Tom X. 1935.

PRACE

TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK W WILNIE.

WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH

TRAVAUX

DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES DE WILNO.

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES



WILNO
1936

Wydano częściowo z zasiłku Funduszu Kultury Narodowej.

Zakłady Graficzne „Znicz". Wilno.

Tom X. 1935.

PRACE

TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK W WILNIE.

WYDZIAŁ NAUK MATEMATYCZNYCH I PRZYRODNICZYCH

TRAVAUX

DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES DE WILNO.

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES



58

Biblioteka Jagiellońska
1003123996

WILNO
1936

Wydano częściowo z zasiłku Funduszu Kultury Narodowej.

Zakłady Graficzne „Zuicz". Wilno.

102360 II

KOMITET REDAKCYJNY:

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI (PRZEWODNICZĄCY),
JAN PRÜFFER, MICHAŁ REICHER.

SPIS RZECZY. — TABLE DES MATIÈRES.

Str.

Wiśniewski P.: Materjały do rozmieszczenia rzadszych roślin w Wileńszczyźnie. — Beitrag zur Kenntnis der Standorte seltener Pflanzen in der Umgegend von Wilno 1

Michalski A.: Przyczynek do znajomości śluzowców (*Myxomycetes*) Wilna i okolic. — Beitrag zur Kenntnis der Schleimpilze (*Myxomycetes*) von Wilno und Umgebung 5

Kongiel R.: O kilku nowych jeżowcach z osadów górnokredowych w okolicach Puław. — Sur quelques Échinides nouveaux du Crétacé supérieur des environs de Puławy. 9

Krejwisówna J.: Flora mykologiczna nawozu króliczego. — Die Pilze auf Kaninchenmist 19

Kongiel R.: O kilku jeżowcach kredowych z Krasnego Sioła koło Wołkowyska. — Sur quelques Échinides de la Craie supérieure de Krasne Sioło près Wołkowysk 31

Glinicka J., Matwiejewówna L., Okołowicz W.: O zasięgu i fazach zlodowacenia bałtyckiego na pojezierzu Narockiem.— Über die Ausdehnung und Rückzugsstadien der baltischen Vereisung im Narocz - Seegebiet 43

Matwiejewówna L.: Przyczynek do znajomości kredy nowogródzkiej. — Contribution à l'étude de la Craie blanche des environs de Nowogródek 77

Halicki B. i Urbański J.: Dwa profile czwartorzędu koło Komaryszek nad Straczanką. — Deux coupes du Quaternaire près Komaryszki sur la Straczanka 83

Samborski J.: Przypadek skomplikowanego zboczenia rozwojowego serca. — Ein Fall komplizierter Entwicklungsanomalie des Herzens. 103

Sinicynówna Z.: Zespoły roślinne torfowisk pod Nieświeżem. — Les associations végétales de tourbières des environs de Nieśwież. 115

Iwanowska W.: Fotometr termoelektryczny Obserwatorjum Wileńskiego. — The thermoelectric photometer of the Wilno Observatory. 175

Dziewulski Wł.: Obserwacje fotograficzne i wizualne gwiazdy zmiennej GO Cygni. — Photographic and visual observations of the variable star GO Cygni 178

Zonn W.: Krzywa jasności i elementy orbity gwiazdy CO Lacertae. — The light curve and the orbital elements of CO Lacertae. 184

Zonn W.: Krzywe jasności 17 nowych zmiennych. — The light curves of 17 new variables 191

Dziewulski Wł.: Obserwacje wizualne Nowej (DQ) Herkulesa. — Visual observations of Nova (DQ) Herculis 202

Kamiński E.: Z badań nad pchełkami ziemnemi (*Halticini*, *Col.*) i ich roślinami żywicielskiemi okolic Wilna. — Über die Halticinen-Fauna (*Coleoptera*) und ihre Nahrungspflanzen aus der Umgebung von Wilno 207

Kruszyński J.: Badania nad chrząstką. I. Różnicowanie, morfologja i histochemja chrząstki w kulturach tkanek. — Recherches sur le cartilage. I. Différenciation, morphologie et histochimie du cartilage dans les cultures de tissus 243

Giecówna J. i Tyszkiewiczówna T.: Badania nad okresem spoczynkowym korzeni klonów *Acer platanoides* L. oraz nad wpływem czynników zewnętrznych na pędzenie korzeni przybyszowych niektórych drzew i krzewów. — Untersuchungen über die Ruheperiode der Wurzeln der Ahornbäumchen (*Acer platanoides* L.) wie auch über Einfluss der äusseren Fatkoren auf das Treiben der Adventirwurzeln einiger Holzgewächse 287

Kruszyński J.: Badania nad chrząstką. II. Czynniki wzrostu chrząstki długiej kostniejącej. — Recherches sur le cartilage. II. Les facteurs de croissance du cartilage ostéogène long 311

Ogijewicz B., Układ nerwowo-czuciowy i narządy zmysłowe odnóży motyli. — Innervierung und Sinnesorgane der Beine der Schmetterlinge 337

PIOTR WIŚNIEWSKI.

Materjały do rozmieszczenia rzadszych roślin w Wileńszczyźnie.

Beitrag zur Kenntnis der Standorte seltener Pflanzen in der Umgegend von Wilno.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 29.XI 1935 r.).

W Acta Botan. Poloniae (Vol. XI Suppl. 1934) wymieniłem szereg nienotowanych stanowisk dla niektórych rzadszych i zawleczonych roślin w Wileńszczyźnie. W notatce tej podaję w dalszym ciągu nowe stanowiska dla szeregu rzadszych roślin w porządku systematycznym.

Ophioglossum vulgatum L. Ludwinowo (koło Landwarowa, pow. Wil.-Trocki) nad rzeką Waką: łąka p. Zacharewicza, zb. 12.VII 35 r.; — Zajezierczе koło Soł (pow. Oszm.): pastwisko Kuty, zb. 10.VI 35 r.; — pomiędzy Zajezierczem i Babią Łużą w lasach dóbr Bonifacowo (koło Soł) w miejscowości nazywanej przez miejscową ludność „Kuliki" na łące w pobliżu gajowki Sikuń, zb. 14.VII 35 r.

Botrychium lunaria (L.) Sw. Niedaleko wsi Raczuny (Popowszczyzna) k. Soł, na t. zw. „Łysej Górze" koło jez. Ryżego, zb. 14.VII 35 r.

B. ramosum (Roth.) Aschers. Na tym samym terenie, co i poprzednia, zb. 14.VII 35 r.

B. virginianum Sw. Lasy dóbr Bonifacowo (koło Soł) pomiędzy Zajezierczem i B. Łużą: łąka „Chwaszczówka", pomiędzy gaj. Sikuń i gaj. Ratahoły, zb. 14.VII 35 r.

Equisetum hiemale L. Na pagórku, położonym na zachodniej stronie szosy, prowadzącej z Wilna do Niemenczyna, trochę na południe od fermy Antowil, zb. 28.VII 35 r.

Lycopodium Selago L. Koński Bór (k. Soł), zb. 23.IV 35 r.; — lasy dóbr Bonifacowo: miejscowość „Ratahoły" w sąsiedztwie

łąki, należącej do wsi Zajeziercze, zb. 10.VI 35 r.; — las folw. Jakuń (pow. Wołożyński): okaz nadesłany mi przez p. J. Dmochowskiego 26.X 35 r.

Lilium Martagon L. Las „Łatyholski" w pobliżu wsi Krukowo koło Soł, zb. 15.VII 35 r.

Iris sibirica L. T. zw. „Łąki Sadzońskie" w pobliżu wsi Chocienie koło Soł przy drodze z Gauć do Chocień, zb. 15.VII 35 r.; — lasy dóbr Bonifacowo (k. Soł) na tym samym terenie, co i *Ophioglossum vulgatum* L. (p. wyżej), zb. 14.VII 35 r.; na terenie tym pomiędzy innemi występowały jeszcze *Phyteuma spicatum* L. i *Polemonium coeruleum* L.

Cladium mariscus (L.) R. Br. Ta rzadka roślina została znaleziona przez p. Mg. J. Mowszowicza przy jeziorze Gielanys koło Niemenczyna, zb. 2.VIII 33 r.

Gymnadenia conopea R. Br. T. zw. „Łąki Sadzońskie" w pobliżu wsi Chocienie (koło Soł), zb. 15.VII 35 r.

Betula humilis Schrank. Pastwisko pomiędzy Końskim Borem i Wołejkowiczami (k. Soł), na wschodniej stronie rzeczki Oszmianki, zb. 10.VI 35 r.; — torfowisko w pobliżu wsi Pogiry (niedaleko Czarnego Boru pod Wilnem): na wschód od drogi z Wilna do Rudnik.

Popaver dubium L. Ludwinowo (koło Landwarowa) nad rzeką Waką na ugorze p. Zacharewicza, zb. 12.VII 35 r.

Alyssum calycinum L. Masowo przy torze kolejowym w pobliżu Soł, zb. 10.VI 35 r.

Empetrum nigrum L. Niedaleko wsi Koński Bór na wschód od rz. Oszmianki, zb. 23.IV 35 r.

Agrimonia pilosa Led. Łąka wsi Górale (koło Landwarowa), zb. 12.VII 35 r.; — maj. Waka (koło Landwarowa) nad rzeką Waką niedaleko mostu kolejowego: t. zw. „Sółki", zb. 12.VII 35 r.; — lasy dóbr Bonifacowo, w pobliżu leśniczówki Sikuń, zb. 14.VII 35 r.

Filipendula hexapetala Gilib. Łąki wsi Górale (koło Landwarowa), zb. 12.VII 35 r.

Geum Aleppicum Jacq. Wieś Ludwinowo (koło Landwarowa) i przy tejże wsi pagórek Maławica, zb. 12.VII 35 r.; — wieś Raczuny (Popowszczyzna) koło Soł, zb. 14.VII 35 r.; — Antokol (Wilno), zb. 28.VII 35 r.

Ononis hircina Jacq. W Wileńszczyźnie roślina ta najwidoczniej należy do rzadkich, kilka egzemplarzy jej znalazłem na granicy (na miedzy) Bonifacowa i Snigian przy bocznej drodze

z Soł do wsi Raczuny (Popowszczyzna), przechodzącej w pobliżu gajówki Koupry, zb. 14.VII 35 r.; — znalazłem ją też przy torze kolejowym w pobliżu stacji Soły, zb. 29.VII 34 r.

Oxytropis pilosa (L.) Dr. Wieś Czernięta koło Smorgoń: górka „Horodiszcze", zb. 23.VI 35 r.; — Antowil na tym samym terenie, co i *Equisetum hiemale* L. (p. wyżej), zb. 10.VII 35 r.[1]).

Circaea alpina L. Folw. Wiszniówka (koło Soł) nad rzeczką Sikuń.

Laserpitium latifolium L. Antowil na wsch. brzegu rzeczki Antowilki na płd.-wsch. od fermy, zb. 22.VII 1933 r.

Cassandra calyculata Don. Pastwisko „Kuty" przy wsi Zajezierecze (koło Soł), zb. 10.VI 35 r.; — torfowisko położone na zachód od Końskiego Boru (koło Soł) pomiędzy Kudiszkami (od północy) i Raczunami i Bielunami (od południa), zb. 23.IV 35 r.; — torfowisko w pobliżu wsi Czernięta (koło Smorgoń), zb. 23.VI 35 r.

Pedicularis Sceptrum Carolinum L. W pobliżu wsi Chocienie: na tej samej łące, co i *Iris sibirica* L. i *Gymnadenia conopea* R. Br. (p. wyżej), zb. 15.VII 35 r., (na łące tej p. i. występowały też dość licznie *Inula salicina* i *Gladiolus imbricatus* L.); — w pobliżu wsi Pogiry: na tym samym terenie, co i *Betula humilis* Schr., (p. wyżej), zb. 6.X1935 r. Na ostatnim terenie znalazł ją też p. inż. J. Steckiewicz.

Pinguicula bicolor Woł. W pobliżu Wołejkowicz, na tym samym terenie, co *Betula humilis* Schrank., zb. 10.VI 35 r.

P. vulgaris L. W pobliżu wsi Chacienie: na tym samym terenie, co i *Gymnadenia conopea* R. Br. (p. wyżej), zb. 15.VII 34 r.; — w pobliżu wsi Pogiry, na tym samym terenie co i *Betula humilis* Schrank., zb. 6.X 35 r.

Brunella grandiflora Jacq. W pobliżu wsi Chaźbijewicze (koło Wilna) w okopach przy szosie: Wilno — Grodno. Okaz dostarczony przez p. Stachowiczową.

Elsholtzia Patrini (Lepech) Grcke. Folw. Wiszniówka (k. Soł) ogród, zb. 28.VII 34 r.; roślina ta w Wileńszczyźnie nie należy do rzadkich; sądzę jednak, że należałoby dokładniej ustalić jej stanowiska.

---

[1]) W poprzedniej mojej notatce w Acta Botan. Poloniae 1934 podałem 2-gie stanowisko tej rośliny w pobliżu Antowila nad rzeczką Antowilką; niestety na obu tych terenach grozi jej zagłada.

Gentiana lingulata C. A. Agardh. Lasy dóbr Bonifacowo, na tym samym terenie, co i *Botrychium virginianum* Sw. (p. wyżej), zb. 14.VII 35 r.; na terenie tym występowała też dość licznie *Arnica montana* L.

Carlina vulgaris L. Koło toru kolejowego przy stacji Soły, zb. 15.VII 35 r. Dotychczas w Wileńszczyźnie dla tej rośliny znaleziono niewiele stanowisk.

Z Zakładu Botaniki Ogólnej U. S. B. w Wilnie.

Zusammenfassung.

Der Verfasser gibt einige neue Standorte seltener Pflanzen in der Umgegend von Wilno an u. a. für: *Ophioglossum vulgatum* L., *Botrychium ramosum* (Roth) Aschers., *Botrych. virginianum* Sw., *Cladium mariscus* (L.) R. Br. (leg. J. Mowszowicz), *Agrimonia pilosa* Led., *Empetrum nigrum* L., *Oxytropis pilosa* (L.) Dc., *Cassandra calyculata* Don., *Pedicularis Sceptr. Carolinum* L., *Pinguicula bicolor* Woł., *Gentiana lingulata* C. A. Agardth. u. a.

Aus d. Institut f. allg. Botanik d. Universität in Wilno.

ANDRZEJ MICHALSKI.

Przyczynek do znajomości śluzowców *(Myxomycetes)* Wilna i okolic.

Beitrag zur Kenntnis der Schleimpilze *(Myxomycetes)* von Wilno und Umgebung.

(Komunikat zgłoszony przez czł. J. Trzebińskiego na posiedzeniu w dniu 29.XI 1935 r.).

Rozpocząłem zbieranie śluzowców w Wilnie i okolicach w r. 1935. Do zebranych przezemnie śluzowców dołączyłem kilka gatunków, które znalazł poprzednio p. prof. Dr. J. Trzebiński. Gatunki te oznaczono gwiazdką *.

Zbiory, liczące 26 gatunków, zostały złożone w Zakładzie Systematyki Roślin U. S. B. w Wilnie.

I. *EXOSPOREAE.*

Ceratiomyxaceae.

1. *Ceratiomyxa fruticulosa* Macbr. Na starych deskach płotu, w szczelinach na słupie sosnowym. Na pieńkach zmurszałych. Zakret, Zwierzyniec, Trynopol i Werki. Las w okolicy wsi Gudele. 15.V.35 r. Pospolicie.

*2. *C. porioides* Schroeter. Las sosnowy na Zakrecie, na pniach spróchniałych. 12.VI.1935 r. Poręby w lesie sosnowym około Trynopola pod Wilnem. 23.VI.35 r. Dość często.

II. *ENDOSPOREAE.*

1. *Amaurosporales.*

Physaraceae.

3. *Badhamia ovispora* Racib. Las na Zakrecie, na pieńku. 25.VII.35 r.

4. *Physarum globuliferum* Pers. Na zmurszałym pniu w lesie sosnowym na Zakrecie. 7.VIII.35 r.

*5. *Fuligo septica* Gmelin. Na gałązkach i liściach *Calluna vulgaris* (L.) Salisb. oraz *Vaccinium vitis idaea* L., również na pieńkach, mchu i darni. Las sosnowy w Trynopolu. 23.VI. 1935 r. Zakret, Zwierzyniec i Karolinki. 5.VIII.35 r. Pospolicie.

Didymiaceae.

6. *Spumaria alba* D. C. Na uschniętej gałązce w lesie sosnowym na Zakrecie. 20.IX.30 r. Leg. Prof. Dr. Józef Trzebiński.

Stemonitaceae.

*7. *Stemonitis fusca* Roth. Lasy w okolicy Wilna. Karolinki. 25.VII. 1935 r. Na pieńku dębowym w lesie na Ponarach. 27.VII.35 r.

8. *St. confluens* Cooke et Ellis. Lasy w okolicy Werek, Trynopola i Zameczka. Karolinki. Zakret. 25.VI.35 r. Często.

9. *St. splendens* Rost. W lesie sosnowym na Zakrecie. Na zmurszałych pieńkach. 25.VI.35 r. Często.

10. *St. ferruginea* Ehrenberg. Na pieńkach w lesie na Zakrecie. 20.VI.35 r.

11. *Comatricha nigra* Schroeter. Na zmurszałym pieńku w Trynopolu. Leśne poręby sosnowe. 23.VI.35 r.

12. *Lamproderma leucosporum* Rost. Na drewnie. Zabudowania gospodarskie na folwarku Zakret. 5.X.30 r. Leg. Prof. Dr. J. Trzebiński.

13. *Enerthenema papillatum* Rost. Na deskach starego płotu. Zakret. Zwierzyniec. 7.VIII.35 r.

2. *Lamprosporales.*

Heterodermaceae.

14. *Lindbladia effusa* Rost. Na słupie kilka cm. od ziemi. Zwierzyniec. 23.V.35 r.

15. *Cribraria aurantiaca* Schrader. Na silnie zmurszałych pieńkach w lesie sosnowym w okolicy wsi Gudele. 10.VIII.35 r.

16. *Cr. tenella* Schrad. Na pieńku zbutwiałym w lesie sosnowym na Zakrecie i w Trynopolu. 23.VI.35 r. Często.

17. *Dictydium cancellatum* Macbride. Na zmurszałych pieńkach w lasach w okolicy Wilna. Sosnowy las na Zakrecie. 15.VII. 1935 r. Pospolicie.

Tubulinaceae.

*18. *Tubulina cylindrica* D. C. Poręby leśne, na pieńkach sosnowych i innych. Zakret. Karolinki. Ponary. Werki. Trynopol. 23.V.35 r. Bardzo pospolicie.

Reticulariaceae.

*19. *Reticularia Lycoperdon* Bull. Na słupie kilka cm. od ziemi. Zakret. Zwierzyniec. 23.V.35 r. Dość często.

20. *Enteridium olivaceum* Ehrenb. Na zbutwiałym pniu sosnowym w lesie na Zakrecie. 12.VI.35 r.

Lycogalaceae.

*21. *Lycogala epidendrum* Fries. Na pieńkach w lesie sosnowym na Zakrecie. Trynopol. Zameczek. 10.VII.35 r. Bardzo pospolicie.

Trichiaceae.

22. *Trichia botrytis* Pers. Na spróchniałym pniu w pobliżu zagajnika sosnowego około Wołokumpia. Góry Ponarskie. 3.X.35 r.

Arcyriaceae.

23. *Arcyria nutans* Grev. Na zmurszałych pieńkach w lesie sosnowym na Zakrecie i Trynopolu. Również na porębach leśnych. 23.VI.35 r. Często.

24. *A. cinerea* Pers. Na zmurszałych pieńkach sosnowych w lesie na Zakrecie. 7.VIII.35 r.

25. *A. incarnata* Pers. Na pieńku sosnowym w lesie około wsi Gudele. 9.VII.35 r.

26. *Perichaena depressa* Libert. Na pieńku w lesie sosnowym na Zakrecie. 25.VII.35 r.

LITERATURA.

1. Błoński Franciszek. Wyniki poszukiwań florystycznych skrytokwiatowych. Warszawa. 1890.
2. Lindau Gustav Dr. Die mikroskopischen Pilze. Kryptogamenflora für Anfänger. T. 2. Berlin. 1922.
3. Lister Arthur and Lister Gulielma. A monograph of the Mycetozoa. London. 1925.
4. Krzemieniewska Helena. Przyczynek do znajomości miksobakteryj i śluzowców boru sosnowego. Spraw. Kom. Fizjogr. Polsk. Akad. Umiej. T. 67. Kraków.
5. Krzemieniewska Helena. Śluzowce Karpat Wschodnich. Kosmos. T. LIX. 1934. Serja A. Lwów. 1934.
6. Krzemieniewska Helena. Note sur quelques Myxomycetes nouveaux ou rares en Pologne. Acta Soc. Bot. Poloniae. T. XI. Supplementum, 1934. Warszawa.
7. Krzemieniewska Helena. Śluzowce J. Krupy w zbiorach Muzeum Fizjograficznego Polskiej Akademji Umiejętności. Spraw. Kom. Fizjogr. Polsk. Akad. Umiej. T. 67. Kraków.

8. Namysłowski Bolesław. Przyczynek do mykologji Galicyi. Spraw. Kom. Fizjogr. Akad. Umiej. Kraków. 1909.
9. Rostafiński Józef. Śluzowce. (Mycetozoa). Paryż. 1875.
10. Schinz Hans. Dr. Prof. Myxogasteres. Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. X. Abteilung. Leipzig. 1920.
11. Skupieński Franciszek Ksawery. Z biologji śluzowców. Kosmos. T. 47. Lwów. 1922.
12. Skupieński Franciszek Ksawery. Nowe gatunki śluzowców Physarum polonicum i Matruchotiella splendida. Bull. de l'Acad. Pol. d. Sc. Mathemat. et Nat. Serie B. Kraków. 1924.
13. Siemaszko W. Zapiski grzyboznawcze z gubernji wileńskiej. Spraw. z pos. Tow. Nauk. Warsz. Wych. Nauk Mat. i Przyrod. Warszawa 1914.
14. Tumiłowiczówna Zofja. Spis grzybów z okolic Wołkowyska. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. Wydz. Nauk Mat. i Przyrod. Tom. IX. Wilno 1935.

Z Zakładu Systematyki Roślin Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie.

Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit enthält ein Verzeichnis von 26 Arten der Schleimpilze, die in Wilno und der nächsten Umgebung in den Jahren 1930—1935 gesammelt wurden. Das Gebiet wurde bisher in bezug auf Schleimpilze noch nicht untersucht.

Aus dem Institut fur Pflanzensystematik der Universität in Wilno (Polen).

ROMAN KONGIEL.

O kilku nowych jeżowcach z osadów górnokredowych w okolicach Puław.

Sur quelques Échinides nouveaux du Crétacé supérieur des environs de Puławy, Pologne.

(Komunikat zgłoszony przez czł. M. Limanowskiego na posiedzeniu w dn. 29.XI.1935 r.).

W niniejszej notatce pragnę uzupełnić wiadomości o faunie osadów górnokredowych z okolic Puław. Niżej opisane jeżowce, większość których nie udało mi się zidentyfikować z formami, znanemi z literatury, miały być pierwotnie umieszczone w mej pracy o siwaku puławskim (1). Jednak, z powodów odemnie niezależnych, opisów tych nie mogłem włączyć do wymienionej pracy, natomiast tablice, tyczące się nowych form, zostały opublikowane. Większość omawianych jeżowców pochodzi z siwaka (dan) i tylko jeden gatunek występuje w piaskowcu glaukonitowym (mestrycht).

Rachiosoma krimica Weber.

1934. *Rachiosoma krimica* Weber G. F.: Echinoidea du Jurassique et du Crétacé de Crimée, str. 64, 86, T. X, fig. 3a-c.

1935. *Species nova* Kongiel R.: W sprawie wieku „siwaka", T. II, fig. 2a-b.

Wymiary: średnica — ok. 25, wysokość — 11 mm.

Posiadam tylko połowę skorupy. Występowanie jednoparzystych wstęg porowych, silnie zagłębionego i wciętego perystomu oraz wielkiego otworu tarczy szczytowej przemawiają za zaliczeniem tej formy do rodzaju *Rachiosoma*.

Gatunek średniego rozmiaru, kolisty, prawie owalny, dosyć wypukły u góry. Wstęgi porowe silnie faliste, złożone z por małych, zaokrąglonych, jednoparzystych. Płytki złożone z pięciu członów. Pola ambulakralne bardziej zwężone u góry niż u dołu, zaopatrzone w 2 szeregi nieperforowanych i ząbkowanych brodawek, otoczonych mniej lub więcej kompletnym pierścieniem wieńcowym, występujących

w liczbie 12—13 w każdym szeregu. Brodawki szybciej zmniejszają swą objętość ku górze niż ku dołowi. Granule wieńcowe dość wielkie, jednorodne.

Pola interambulakralne z 2 szeregami brodawek, nieco większych niż na ambulakrach, otoczonych mniej lub więcej kompletnemi pierścieniami wieńcowemi, również w ilości 12—13 w każdym szeregu. Brodawki w obszarze środkowym stykają się podstawami i zmniejszają się dość szybko ku górze. Brodawki wtórne występują w szeregach regularnych na zewnątrz brodawek głównych. Na dolnej stronie są one małe, wyraźnie sutkowane, na górnej znacznie większe, dochodzą mniejwięcej do połowy objętości brodawek głównych. Przestrzenie miljarne dość szerokie, w partji szczytowej są pokryte zrzadka granulami i wykazują wyraźną, wężykowatą brózdę suturalną. Granule pośrednie dość liczne, niejednorodne.

Otwór gębowy znacznie większy niż u *R. Raulini,* silnie zagłębiony, wyraźnie powcinany. Otwór tarczy szczytowej wielki, pięciokątny.

Gatunek zgodny z opisem i rycinami G. F. Weber (2) jest ponadto z wyglądu zbliżony do *Phymosoma corollare* Klein, lecz ma odmienny układ por, odmienną ilość brodawek głównych, pozatem różni się wykształceniem brodawek wtórnych i rozwojem perystomu. Natomiast, być może, dałoby się go połączyć z formą, opisaną przez Ravn'a (3) pod nazwą *Ph. corollare* Klein (?).

Siwak dolny — Góra Puławska (brzeg Wisły), 1 okaz.

Gauthieria (?) parva n. sp.

1935. *Species nova* Kongiel R.: W sprawie wieku „siwaka", T. II, fig. 4.

Wymiary: średnica — 10, wysokość — 4.5 mm, ilość brodawek na polach A i IA — 7-8.

Wśród zebranych z siwaka okazów posiadam ułamek skorupy, cechującej się małym, bardzo nieznacznie zagłębionym i słabo wciętym perystomem, oraz dość dużym, pięciokątnym otworem tarczy szczytowej. Cechy te, jak również prawie zupełny brak wtórnych brodawek, zdają się świadczyć, że mamy do czynienia z przedstawicielem rodzaju *Gauthieria.*

Gatunek małych rozmiarów, kolisty, nieco wypukły u góry. Wstęgi porowe silnie faliste, złożone z por małych, zaokrąglonych, jednoparzystych. Płytki złożone z 5 członów. Pola ambulakralne nieco silniej zwężone u góry niż u dołu, zaopatrzone w 2 szeregi nieperforowanych i delikatnie ząbkowanych brodawek, otoczonych

pojedyńczemi, bardzo niekompletnemi, zwłaszcza u góry, wieńcami granul. W każdym szeregu znajduje się 7 — 8 brodawek. Brodawki dość wielkie, równomiernie zmniejszają swą objętość ku dołowi i ku górze. Granule wieńcowe małe, jednorodne, bardzo rzadko ułożone.

Pola interambulakralne szersze, z 2 szeregami brodawek, identycznych z ambulakralnemi. Brodawki występują w ilości 7 — 8 w każdym szeregu, są otoczone bardziej kompletnemi wieńcami granul i zmniejszają szybko swą objętość ku górze. W obszarze środkowym brodawki stykają się podstawami. Brodawek wtórnych brak, natomiast na dolnej stronie skorupy są rozsiane nieregularnie nieco większe granule. Przestrzenie miljarne dość szerokie, słabo granulowane; w partji szczytowej nagie, z wyraźną, wężykowatą brózdą suturalną.

Otwór gębowy mały, bardzo wcięty, płytki. Otwór tarczy szczytowej średniej wielkości, pięciokątny.

Siwak dolny — Góra Puławska (kamieniołom), 1 okaz ułamkowy.

Corechinus pulaviensis n. g. n. sp.

1935. *Genus novus* Kongiel R.: W sprawie wieku „siwaka", T. I, fig. 4 (pow.), T. II, fig. 6a—c.

Wymiary: długość — 25, szerokość — 24, wysokość — ponad 17 mm.

Mały jeżowiec o wypukłej stronie górnej i szczycie zaostrzonym, przesuniętym nieco ku przodowi od tarczy szczytowej. Strona dolna wypukła, o silnie zaokrąglonych brzegach, jest niestety częściowo zniszczona. Brózda przednia bardzo głęboka, silnie wydrążona, ciągnie się od szczytu do otworu gębowego i na dolną stronę nie wkracza. Strona tylna biegnie dość stromo ku podstawie.

Tarcza szczytowa wydłużona posiada 4 duże pory genitalne. Płytka madreporowa silnie rozwinięta i dzięki temu cała prawa strona tarczy szczytowej jest nieco przesunięta ku tyłowi.

Z powodu silnego zniszczenia skorupy ornamentacja jest widoczna w niewielu tylko miejscach. Składa się ona z bardzo gęsto ułożonych, sutkowanych brodawek głównych i wtórnych, dość różnej wielkości, otoczonych silnie wgłębionemi półkami, i z bardzo delikatnych granul.

Otwór gębowy poprzecznie owalny, z silnie wklęśniętym brzegiem przednim, położony jest u podstawy brózdy przedniej i zajmuje położenie brzeżne. Położenie otworu odbytowego, z powodu zniszczenia skorupy, dość trudno ustalić, jednak, jak się zdaje, jest on podbrzeżny i leży na dolnej stronie, w pobliżu brzegu tylnego. Grzbiet tylny lekko zaznaczony w obszarze przykrawędziowym.

Nieparzysty listek ambulakralny posiada ok. 15 par por okrągłych, mikroskopijnie małych, tak że pod lupą każda para tworzy całość i bardzo trudno jest rozróżnić poszczególne pory. Wstęgi porowe są ułożone na krawędziach bródzy przedniej. Ambulakry parzyste wąskie, przednie wygięte łukiem otwartym ku tyłowi, tylne prawie proste. Wstęgi porowe, złożone z por okrągłych, niewiele większych od por na listku nieparzystym. Przestrzenie międzyporowe bardzo szerokie, rozszerzają się w miarę oddalania od szczytu.

Pola interambulakralne znacznie szersze od ambulakralnych, złożone z płytek prawie sześciokątnych o wysokości równej lub przewyższającej szerokość.

Najbardziej osobliwą cechą opisanej formy jest brzeżne położenie perystomu przy równoczesnem występowaniu podbrzeżnego odbytu i wydłużonej tarczy szczytowej. Cechy te z jednej strony pozwalają przypuszczać, że mamy do czynienia z przedstawicielem grupy *Stegasterinae*, z drugiej — zmuszają do wyodrębnienia tej formy w osobny rodzaj.

Rodzajem najbardziej zbliżonym jest *Galeaster* Seunes, który jednak różni się nadbrzeżnym odbytem, położonym wysoko na stronie tylnej, oraz perystomem, bardzo zbliżonym do przedniej krawędzi, lecz leżącym na stronie dolnej.

Siwak środkowy — Parchatka (Łachów Dół), 1 okaz.

Pseudananchis Rydzewski n. sp.

1935. *Species nova* Kongiel R.: W sprawie wieku „siwaka", T. I, fig. 3a—c.

Wymiary: długość — 39, szerokość — 37, wysokość — 25 mm.

Skorupa silnie rozżarta, nieco zdeformowana, o półkulistej, bardzo nieznacznie zaostrzonej koło szczytu, stronie górnej i bokach, opadających dość stromo ku postawie. Strona dolna płaska, o brzegach mało zaokrąglonych, kanciastych, dość silnie zaklęśnięta koło perystomu, ze sternum bardzo słabo zaznaczonem. Bródza przednia płytka, koło szczytu prawie niedostrzegalna, rozszerza się i lekko pogłębia ku dołowi i jest najsilniej zaznaczona na krawędzi skorupy.

Rzeźba zniszczona. Tylko w jednem miejscu można zauważyć, kilka brodawek, otoczonych lekko wgłębionemi półkami.

Otwór gębowy poprzecznie owalny leży w przedniej ćwiartce skorupy (ok. 5 mm od brzegu przedniego) w dość głębokiem obniżeniu powierzchni i ma brzeg tylny lekko podniesiony, przedni—silnie wklęśnięty. Otwór odbytowy poprzecznie owalny, brzeżny. Grzbiet tylny niezaznaczony. Tarcza szczytowa zachowana tylko połowicznie silnie nadżarta, wydłużona.

Pole ambulakralne nieparzyste, złożone z płytek krótszych i nieco wyższych, niż ambulakry parzyste. Ilość płytek, z powodu zniszczenia skorupy i zatarcia szwów, trudno odczytać; jak się zdaje, od tarczy szczytowej do krawędzi skorupy znajduje się ich przynajmniej 22—24 w każdym szeregu, na polu nieparzystem znacznie mniej. Płytki mają kształt prawie sześciokątny i są, szczególnie w przedniej części skorupy, lekko wypukłe. Subpetaloidalna część ambulakrów niewyraźnie zaznaczona (tak że robią one wrażenie prawie prostych) jest złożona z niskich płytek, z których mniejwięcej 4 odpowiadają jednej płytce interamb. Ku dołowi płytki zwiększają wysokość i na krawędzi jednej płytce interambulakralnej odpowiada mniejwięcej 1—1.5 płytek amb.

Wstęgi porowe lekko łukowate. Pory na polach parzystych lekko owalne i ustawione poziomo lub prawie daszkowato, na nieparzystem okrągławe i mniejsze. Pory są niejarzmowane i dość znacznie zbliżone, zwłaszcza u dołu. Odstępy między wstęgami porowemi są w partji szczytowej mniejwięcej dwa razy szersze od samych wstęg. Pola interambulakralne są nieco szersze i złożone z płytek wyższych, niż pola amb. W pobliżu tarczy szczytowej wysokość płytek przewyższa szerokość. W każdym szeregu znajduje się 12 — 14 płytek.

Brzeżny peryprokt, położony nad krawędzią lecz dobrze widoczny od strony dolnej, słaby rozwój bródzy przedniej, stosunkowo mała wysokość płytek ambulakralnych zmuszają do zaliczenia tej formy do rodzaju *Pseudananchis*; jedyne odchylenie polega na mniejszej jednorodności por. Pomimo wyraźnie zaznaczonego holastrowatego pokroju skorupy, forma opisana odbiega znacznie od rodzaju *Holaster*, gdyż ma znacznie niżej położony otwór odbytowy i wykazuje o wiele mniejsze różnice w wykształceniu por. Z dotychczas znanych gatunków większość występuje w cenomanie i turonie.

Piaskowiec glaukonitowy — Bochotnica (kam. przy młynie), 1 okaz.

Hemiaster vistulensis n. sp.

1935. *Species nova* Kongiel R.: W sprawie wieku „siwaka", T. V, fig. 2a—c, 3.

Wymiary:	długość	17—19
(w mm)	szerokość	18—19.5
	wysokość	11—16.5
	odległość tarczy szczytowej od brzegu przedniego	10—12
	ilość por na listku nieparzystym	11—13
	„ „ na ambulakrach parzystych przednich	15—17
	„ „ na „ „ tylnych	10—12

Skorupa lekko owalna z nieco zaostrzonym końcem tylnym, o długości równej lub nieco mniejszej od szerokości, silnie wypukła,

bez wycięcia przedniego. Strona górna, jednostajnie wypukła, opada dość silnie ku przodowi i jest nieco spłaszczona koło szczytu, położonego w tyle od silnie przesuniętej ku tyłowi tarczy szczytowej (okazy puławskie wskutek silnego zdeformowania brzegu przedniego mają trójkątny przekrój longitudynalny). Strona dolna wypukła, bardzo silnie wklęśnięta koło otworu gębowego, w dużym stopniu dzięki zgnieceniu. Brózda przednia płytka, krótka nie dochodzi do krawędzi. Sternum nie zaznacza się prawie wcale. Strona tylna płaska, wysoka, brak wyraźnie odgraniczonego pola tylnego.

Tarcza szczytowa zbita (ethmophracte), z 4 porami genitalnemi i dużą płytką madreporową. Brodawki niejednorodne, gęsto ułożone, dość małe u góry, u dołu większe i jeszcze bardziej skupione, otoczone głębokiemi pólkami. Bardzo delikatne, zbite granule pokrywają bardzo gęsto obszar sternalny i krawędzie skorupy.

Otwór gębowy silnie zniekształcony, położony 3 — 4 mm od brzegu przedniego. Warga tylna silnie nabrzmiała. Otwór odbytowy poprzecznie owalny, niekiedy trójkątny, położony na wierzchołku strony tylnej.

Nieparzysty listek ambulakralny odmienny od innych, dość wąski, leży w krótkiej i płytkiej bróździe przedniej i posiada, w każdej wstędze, 11—13 par por, otwierających się na brzegu brózdy. Pory małe, okrągłe, rozdzielone granulą, otoczone wspólnym rowkiem i ustawione skośnie do osi listka. Przestrzeń międzyporowa ok. 3 razy szersza od wstęg porowych, z nielicznemi granulami, prawie gładka i z bardzo słabo zaznaczonemi, prawie niewidocznemi szwami płytek.

Ambulakry parzyste nieco szersze, lancetowate, przednie mniejwięcej 2 razy dłuższe od tylnych, płytkie. Na tylnych listkach znajduje się 10 — 12, na przednich 15 — 17 par por w każdej wstędze. Szerokość wstęg porowych i kształt por nie są wszędzie jednakowe. Na ambulakrach przednich wstęgi tylne mają szerokość równą szerokości przestrzeni międzyporowej i są złożone z por wydłużonych, przyczem w szeregach zewnętrznych pory są mniej wydłużone, niż w wewnętrznych. Wstęgi przednie są znacznie węższe i złożone z por zaokrąglonych lub owalnych. Na ambulakrach tylnych pory są bardziej jednorodne, wydłużone, za wyjątkiem zewnętrznego szeregu tylnych wstęg, gdzie pory są raczej owalne niż podłużne. Pory są niejarzmowane, natomiast między poszczególnemi parami wydają się istnieć lekkie rowki, przypominające nieco wgłębienia u *H. regulusanus*, dzięki czemu pory są podniesione, leżą na grzbiecikach, a obniżenia znajdują się między poszczególnemi parami por. Prze-

strzenie międzyporowe gładkie, szwy niemal zupełnie niewidoczne. Fascjola okołolistkowa bardzo niewyraźna, nie tworzy ciągłej obwódki. Na jednym z okazów, między tylnemi ambulakrami, znajduje się narośl, prawdopodobnie pochodzenia patologicznego.

Z pośród licznych przedstawicieli rodzaju *Hemiaster*, posiadających krótką i płytką bróżdę przednią, najbardziej zbliżają się do form puławskich *H. affinis*, *H. punctatus*, *H. ligeriensis*, *H. angustipneustes* i *H. regulusanus*. Pierwszy z tych gatunków różni się mniejszemi wymiarami i mniejszą ilością por, zwłaszcza na ambulakrach parzystych. Drugi, przeciwnie, jest większy, ma większą ilość por na ambulakrach parzystych, przyczem pory są jarzmowane i bardziej wydłużone; ponadto poszczególne pary por są rozdzielone szeregiem granul. Trzeci jest również większy, posiada głębsze i szersze ambulakry, pory liczniejsze i jarzmowane. *H. angustipneustes* różni się większemi wymiarami, jego ambulakry, zwłaszcza tylne, są dłuższe, bróżda przednia jeszcze płytsza i pory jarzmowane. Wreszcie *H. regulusanus*, cechujący się podobnemi rowkami międzyporowemi, ma płytsze ambulakry, odmienny kształt por na listku nieparzystym i większą ilość por na ambulakrach parzystych; pozatem różni się większemi wymiarami i jednorodnością por.

Siwak dolny — Góra Puławska (brzeg Wisły), 1 okaz.
Siwak środkowy — Parchatka (Łachów Dół), 1 okaz.

Zakład Geologji U. S. B. w Wilnie.

Résumé.

Je décris ci-dessous les espèces nouvelles des Échinides qui étaient préfigurées dans ma publication sur le „siwak“ de Puławy (1). Plusieurs des ces oursins proviennent du siwak (Danien) et un seul du grès glauconieux (Maestrichtien).

Rachiosoma krimica Weber.

1934. *Rachiosoma krimica* Weber G. F.: Echinoidea du Jurassique et du Crétacé de Crimée, pp. 64 et 86, pl. X, fig. 3a-c.

1935. *Species nova* Kongiel R.: Contribution à l'étude du „siwak“, pl. II, fig. 2a—b.

Diamètre du test — ca. 25, hauteur — 11 mm.

Espèce de taille moyenne, voisine de *Ph. corollare* Klein, mais portant des zones porifères unigéminées, ornée d'un nombre

différent de tubercules (12—13 sur chaque aire A et IA) et différant par le développement des tubercules secondaires qui forment des rangées régulières en diminuant vers le péristome. Ce dernier est moins large et plus enfoncé que chez l'espèce de Klein. Il n'est pas impossible qu'un jour cette espèce puisse être réunie avec *Ph. corollare* Klein? trouvée dans la craie danoise et décrite par Ravn (3). Elle correspond bien à *R. krimica* de Simpheropol. — Siwak inférieur.

Gauthieria (?) parva n. sp.

1935. *Species nova* Kongiel R.: Contribution à l'étude du „siwak", pl. II, fig. 4.

Diamètre du test — ca. 10, hauteur — 4.5 mm, nombre de tubercules sur chaque aire A et IA — 7-8.

Un fragment du test de petite taille avec des zones porifères unigéminées. Majeure composée de cinq segments. Tubercules primaires entourés de cercles scrobiculaires plus ou moins incomplets surtout sur les aires ambulacraires. Les tubercules secondaires font défaut, mais la face inférieure est couverte de granules plus grands irrégulièrement disséminés.

Péristome petit, peu enfoncé, presque à fleur du test avec faibles entailles. Ouverture du périprocte de moyenne taille, pentagonale. — Siwak inférieur.

Corechinus pulaviensis n. g. n. sp.

1935. *Genus novus* Kongiel R.: Contribution à l'étude du „siwak", pl. I, fig. 4 (gross.), pl. II, fig. 6a—c.

Test de petite taille (longueur – 25, largeur—24, hauteur — plus de 17 mm), à face supérieure convexe et sommet un peu excentrique en avant; base convexe à bords arrondis, malheuresement partiellement détruite; sillon antérieur profond, très excavé.

Appareil apical à 4 pores génitales, intercalaire. L'ornamentation n'est visible que par endroits et composée de tubercules primaires et secondaires, mamelonnés, assez serrés, de diverses grandeurs, entourés de scrobicules fortement enfoncées et de granules facilement caducs.

Péristome quer-oval, s'ouvrant au-dessous du sillon antérieur, occupe une position marginale. Le périprocte, il me semble, se trouve à la face inférieure dans le voisinage du bord postérieur. La carène postérieure manque complètement au-dessus de l'ambitus et est très atténue prés du bord.

Ambulacre impair composé de ca. 15 paires de pores arrondis, très petits, microscopiques. Zones porifères disposées sur les bords du sillon antérieur. Ambulacres pairs étroits, les antérieurs courbés en forme d'arc, les postérieurs presque droits. Zones porifères composées de pores peu plus grands que ceux de l'ambulacre impair. Zones interporifères très larges.

Aires interambulacraires beaucoup plus larges, composées de plaques souvent plus hautes que larges. Fascioles inconnus.

Oursin très particulier appartenant au groupe de *Stegasterinae* et qui devrait être séparé de toutes les espèces et genres connus. *Corechinus pulaviensis* rappelle un peu *Galeaster* Seunes, mais il en diffère par son péristome beaucoup plus marginal, presque supramarginal, et son périprocte inférieur. — Siwak moyen.

Pseudananchis Rydzewskii n. sp.

1935. *Species nova* Kongiel R.: Contribution à l'étude du „siwak", pl. I, fig. 3a—c.

Espèce particulière, holastériforme à périprocte marginal, bien visible de la face inférieure, sillon antérieur faiblement développé et hauteur des plaques ambulacraires relativement petite. Pores moins homogènes que chez les autres espèces du genre, mais beaucoup moins hétérogènes que chez les espèces du genre *Holaster*. — Grès glauconieux.

Hemiaster vistulensis n. sp.

1935. *Species nova* Kongiel R.: Contribution à l'étude du „siwak", pl. V, fig. 2a—c, 3.

Espèce appartenant à la section *Integraster* Lamb. et Thiéry, inéquipétale, à pores inégaux au nombre de 11 — 13 paires de pores sur l'ambulacre impair, de 10—12 sur les pétales pairs postérieurs et 15—17 sur les antérieurs. Les espèces les plus rapprochées sont les suivantes: *H. affinis*, *H. punctatus*, *H. ligeriensis*, *H. angustipneustes* et *H. regulusanus*. La dernière des espèces nommées appartient à une section différente, *H. affinis* a un nombre différent de pores ambulacraires et elle est de plus petite dimension, enfin toutes les autres espèces sont pourvus des pores conjugués.—Siwak inférieur et moyen.

LITERATURA.

1. Kongiel R. — W sprawie wieku „siwaka" w okolicach Puław (Contribution à l'étude du „siwak" dans les environs de Puławy). — Prace T-wa Przyjaciół Nauk w Wilnie. T. IX. Wilno 1935.
2. Weber G. F. — Echinoidea du Jurassique et du Crétacé de Crimée. — Trans. of the Un. Geol. and Prosp. Serv. of USSR., fasc. 312. 1934.
3. Ravn J. P. J. — De regulaere Echinider i Danmarks Kridtaflejringer. — Mém. de l'Acad. Roy. des Sc. et des Lettr. de Danemark. Copenhague 1928.
4. Lambert J. & Thiéry P. — Essai de nomenclature raisonné des Échinides. Chaumont 1909—1925.

Institut de Géologie de l'Université de Wilno.

JANINA KREJWISÓWNA.

Flora mykologiczna nawozu króliczego.
Die Pilze auf Kaninchenmist.

(Komunikat zgłoszony przez czł. Trzebińskiego na posiedzeniu w dniu 29.XI 1935 r.).

Florą mykologiczną nawozu króliczego dotychczas nie zajmowano się w Polsce. Badano przeważnie florę mykologiczną innych nawozów, najczęściej nawozu końskiego.

Nad florą nawozową w Polsce pracowali: St. Chełchowski, B. Namysłowski, Fr. Błoński, B. Eichler, K. Rouppert i E. Hochberżanka. W Wilnie badania nad florą mykologiczną nawozów: końskiego, krowiego i koziego przeprowadzały: Matusówna, E. Makarewiczówna i M. Szczepańcówna w Zakładzie Botaniki Ogólnej Uniwersytetu Stefana Batorego pod kierownictwem prof. Dr. Piotra Wiśniewskiego. Prace te nieopublikowane dotyczyły głównie badań nad wpływem czynników zewnętrznych na rozwój grzybów na nawozach.

Moja praca ma na celu zbadanie występowania flory mykologicznej wyłącznie na nawozie króliczym.

Badania przeprowadzałam od września 1934 r. do maja 1935 r. z przerwą w ciągu lipca i sierpnia. Pracę tę wykonywałam w Zakładzie Systematyki Roślin pod kierownictwem prof. Dr. Józefa Trzebińskiego.

Nawóz króliczy dostarczano mi z Zakładu Fizjologji Zwierząt U. S. B. Warunki oświetlenia (światło rozproszone) były normalne, temperatura zaś wahała się w różnych porach roku między 18°—23°C.

Nawóz umieszczałam na talerzach i przykrywałam kloszami, przyczem część kloszy owijałam od środka mokrą bibułą, aby uczynić pod kloszem atmosferę więcej wilgotną; przytem skrapiałam podłoże wodą, by nie wysychało.

Pojaw poszczególnych gatunków grzybów odbywał się mniej więcej zawsze w tym samym porządku. Najpierw zjawiały się *Phycomycetes*, następnie *Fungi imperfecti*, po nich *Ascomycetes* i na

końcu *Basidiomycetes*. Czasem jednak przed *Ascomycetes* zjawiały się *Basidiomycetes*, ale różnica w czasie zjawiania się tych grup była bardzo mała, jeden, dwa lub trzy dni.

Wpływ atmosfery wilgotnej na rozwój grzybów nie jest znaczny. Wszystkie te gatunki, które wystąpiły na podłożu pod kloszami ze zwilżoną bibułą, wystąpiły też i na podłożu, przykrytem kloszami bez bibuły, tylko że ilość gatunków grzybów w nasyconej wilgocią atmosferze był mniejszy. Niektóre tylko gatunki lepiej się rozwijały w wilgotnej atmosferze, a mianowicie: *Trichothecium roseum, Stysanus fimetarius, Isaria felina var. suina* i bakterje *Myxococcus rubescens*, gorzej zaś rozwijały się workowce *Ascobolus* i bedłki *Coprinus*. Większych różnic w rozwoju grzybów pod wpływem różnej wilgotności powietrza nie zauważyłam. Jeżeli chodzi o stopień wilgotności samego podłoża, to bardziej wilgotnego podłoża wymaga *Pilobolus Kleinii*, a mniej wilgotnego *Chaetomium murorum*. Reszta grzybów potrzebuje umiarkowanie wilgotnego podłoża.

Rozpatrzymy teraz gatunki grzybków, które wystąpiły na nawozie króliczym. Jednocześnie przytaczam te podłoża, na których wymienione przeze mnie gatunki grzybków były obserwowane przez innych autorów.

Phycomycetes.

1. *Mucor mucedo* (L.) Bref. — pospolita pleśń, występująca przez cały rok. Niezawsze wyrasta bujnie. W moich doświadczeniach wystąpiła najbujniej w lutym, marcu i październiku.

Mucor mucedo podają: Jaczewski (24), Lindau (30), Migula (33), Rabenhorst (43) z nawozu i mięsa zwierząt trawożernych, z resztek roślinnych i zwierzęcych, z rozkładających się substancyj organicznych; Borchert (5) z larw i imago pszczół; powoduje on mumifikację owadów. Gatunek kosmopolityczny.

2. *Thamnidium elegans* Link. — wystąpił w styczniu, marcu i kwietniu. Rabenhorst (43) podaje występowanie tego grzybka na nawozie końskim, psim, zebry; Lindau (30) — na chlebie, kartoflach, grzybach kapeluszowych; Jaczewski (24) — na nawozie, grzybach kapeluszowych i na substancjach, zawierających mączkę; Migula (33) — na nawozie i różnych mokrych substancjach organicznych. Występuje pleśń wszędzie. Według Blochwitz'a (3) bardzo częsty w Ameryce i Azji.

3. *Chaetostylum Fresenii* van Tiegh. et Le Mon. Występuje jednocześnie z *Thamnidium elegans* w styczniu, marcu i kwietniu.

Lindau (30) wymienia go z nawozu; Rabenhorst (43), Jaczewski (24), Migula (33) — z nawozu końskiego. Rabenhorst prócz tego (43) —

z nawozu psów i zebry; Jaczewski (24) — z nawozu psiego, z mięsa, i ze zgniłych trocin. Wszędzie pospolity. Według Blochwitz'a (3) częsty w Ameryce i Azji. Według Sambora (49) występuje na zepsutych rybach.

4. *Mortierella pilulifera* van Tiegh. w marcu, w kwietniu, w dość znacznej ilości. Rabenhorst (43) i Migula (33) znajdowali ten grzybek na nawozie króliczym.

5. *Circinella umbellata* van Tiegh. et Le Mon. w kwietniu i we wrześniu w dość znacznej ilości.

Rabenhorst (43), Lindau (30), Jaczewski (24), Migula (33) wymieniają go z nawozu ludzkiego, psiego, gazeli, szczurów, z mokrego chleba, pomarańczy i śliwek. Według Blochwitz'a (3) pospolity w Ameryce i Azji.

6. *Pilobolus Kleinii* van Tiegh. — w kwietniu, w maju i październiku. Rabenhorst (43), Jaczewski (24), Migula (33) podają go z nawozu zwierząt roślinożernych, koni, krów, i ludzi.

7. *Syncephalis cordata* v Tiegh. et Le Mon. wystąpił raz w marcu 1935 roku w znacznej ilości.

Rabenhorst (43), Lindau (30), Migula (33) znajdowali go na różnych *Mucorineae*, na nawozie zwierząt roślinożernych, na resztkach roślinnych, na nawozie konia, antylopy i t. d. Według Blochwitz'a (3) rzadki w Europie i w Ameryce.

Ascomycetes.

1. *Ascobolus stercorarius* Bull.— przez cały rok w znacznej ilości.

Rabenhorst (43) znalazł grzybek ten na nawozie końskim, krowim, jelenim, świńskim, na odchodach zwierząt roślinożernych w zoologicznym ogrodzie w Wrocławiu; Lindau (30), Jaczewski (24) — na nawozie zwierząt trawożernych; Migula (33) — na nawozie końskim i krowim, a Hruby (22) — na nawożonych polach, nawozach, kompostach na Morawach i Śląsku.

2. *Ascobolus immersus* Pers. — przez cały rok w znacznej ilości.

Lindau (30), Jaczewski (24), Migula (33), Petrak (38) znajdowali go na nawozie krowim i innych zwierząt trawożernych; Rabenhorst (43) —na nawozie krowim, rzadziej końskim, jelenim, owczym w zoologicznym ogrodzie w Dreźnie i w Wrocławiu; Henkel (20) — na bydlęcym nawozie w Teichstühle koło Daasdorf w Turyngji.

3. *Saccobolus violascens* Boud. — w maju i w październiku. Rabenhorst podaje występowanie jego na nawozie krów w Alpach,

w Tyrolu, na nawozie królików (43) w Rheingau, na nawozie różnych zwierząt na Śląsku i na nawozie zebry w zoologicznym ogrodzie w Wrocławiu; Lindau (30) — na nawozie krów, królików w Alpach; Migula (33) — na nawozie różnych zwierząt i (24) na nawozie krów.

4. *Chaetomium murorum* Corda — w marcu. Rabenhorst (43), Lindau (30) znajdowali go na nawozie rozmaitych zwierząt; Migula (33) i Traverso (51) — na nawozach i na papierze.

5. *Podospora pleiospora* Winter — w marcu, w maju i w październiku. Według Rabenhorst'a (43) — na nawozie krowim, końskim, zajęczym; u Jaczewskiego (24) podany jako *Sordaria pleiospora* — na nawozie zwierząt trawożernych, przeważnie zający.

6. *Podospora curvula* de By. — w marcu i w październiku. Według Rabenhorst'a (43), Miguli (33) bardzo rozpowszechniony na nawozie rozmaitych zwierząt. Traverso (51) znajdował go na nawozie krowim, końskim, rzadziej owczym w Wenecji, Sycylji; Petrak (40) — na nawozie krowim (Południowa Galicja i środkowe Karpaty); Hruby (22) — na nawożonych polach, na nawozach, kompostach (Morawy i Śląsk).

7. *Podospora minuta* Fuckel — w marcu. Według Rabenhorst'a (43) na nawozach, szczególnie małych zwierząt: myszy, królików i t. d. i na nawozie końskim; Traverso (51) — na nawozie psim, mysim, owczym, lisim, lecz nie na nawozie końskim, w całej Europie i Ameryce.

8. *Rhyparobius Pelletieri* Crouan — w marcu i kwietniu. Według Rabenhorst'a (43) — na nawozie krowim, końskim i słoni w Styrji, Wogezach i w Wrocławiu. Lindau (30), Migula (33) wymieniają go z nawozu zwierząt trawożernych: krów i koni.

9. *Lasiobolus equinus* Müll. — w marcu i w październiku. Jaczewski (24) i Migula (33) podają występowanie jego na nawozie różnych zwierząt trawożernych; Rabenhorst (43) i Lindau (30) — na nawozie krowim, końskim, owczym, kozim, jelenim, sarnim w Alpach i według Rabenhorst'a (43) w botanicznym ogrodzie w Dreźnie, według Petraka (39) — na nawozie w lasach koło Laschtian na Morawach.

10. *Plicaria fimeti* Fuckel — w maju i w czerwcu. Według Rabenhorst'a (43), Jaczewskiego (24) — na starym nawozie krowim. Prócz tego według Rabenhorst'a (43) i Lindau (30) — na nawozie sarn, i jeleni w Krośnie koło Berlina i w Saksonji. Według Hruby'ego (22) — na zwierzęcych ekskrementach, szczególnie w lasach, na łąkach, na nawozie zający, królików, koni, krów i innych zwierząt.

Fungi imperfecti.

1. *Stysanus fimetarius* Karst. — w lutym, w marcu i grudniu. Według Rabenhorst'a (43) występuje na nawozie jelenim, kozim, końskim, króliczym i wielbłądzim w Wrocławiu, Erfurcie, Finlandji, Belgji i Anglji; Potebnia (41) — w Rosji w gubernji Kurskiej i Charkowskiej.

2. *Isaria felina var. suina* Sacc. — przez cały rok. Według Rabenhorst'a (43) — na nawozie świń w górnej Italji. Ferraris (15) podaje go jako *Isaria felina var. cuniculina* z nawozu króliczego.

3. *Penicillium glaucum* Link. — w marcu i listopadzie w bardzo małej ilości. Według Rabenhorst'a (43) — wszędzie bardzo pospolity. Ferraris (15) znajdował go na owocach, nasionach, łodygach i na liściach; Jaczewski (24) i Ferraris (15) — na gnijących organicznych substratach.

4. *Trichothecium roseum* Link. — przez cały rok w znacznej ilości; gatunek kosmopolityczny. Rabenhorst (43) znajdował go na nawozach, na różnych liściach, łodygach, owocach; Lindau (30) — na roślinnych szczątkach; Jaczewski (24) — na rozkładających się resztkach roślinnych, na spożywczych produktach, papierze, nawozie; Ferraris (15) — na owocach, gałązkach, liściach, drewnie, grzybach kapeluszowych, na galasówkach, na rozkładających się roślinach; Reinhardt (45) — na nawozie króliczym.

5. *Aspergillus niveocandidus* L. — w lutym, kwietniu, październiku, listopadzie w dość znacznej ilości. Rabenhorst (43) znajdował na nawozie rozmaitych zwierząt, w górnej Italji, na Śląsku i we Francji; Jaczewski (24) — na larwach owadzich we Włoszech; Ferraris (15) — na larwach owadzich (podany, jako syn. *Sterigmatocystis candida*).

6. *Arthrobotryum coprophilum* O. wystąpił raz w marcu, w małej ilości. Rabenhorst wymienia go z nawozu końskiego w Amsterdamie.

Basidiomycetes.

1. *Coprinus stercorarius* Bull. — przez cały rok. Według Lindau (30) występuje na nawozie; według Jaczewskiego (24) — na nawozie krowim; według Saccardo (48) — na nawozach wszelkiego rodzaju i przy drogach w Europie, Tunezji i Australji. Według Guffroy (17) — w okolicach Paryża, Maire (32) w lesie Chênes-Lièges de la Reghaïa w Algierze.; według Hruby'ego (22) na zwierzęcych ekskrementach, szczególnie w lasach, na łąkach, na nawozie zajęcy, królików, koni, krów i innych zwierząt, a także (23) na krowim nawozie, na glebie Morawy i Śląsk.

2. *Coprinus radiatus* Bolton — występuje przez cały rok. Według Lindau (30) i Jaczewskiego (24) — na nawozie końskim; według Guffroy (17) w okolicach Paryża, według Saccardo (48) na nawozie w całej Europie.

3. *Coprinus sterquilinus* Fries — w styczniu. Według Lindau (30) — na nawozie, według Saccardo (48) — przeważnie na nawozie krowim. Według Guffroy (17) w okolicach Paryża, według Maire (32) w lesie Chênes-Lièges de la Reghaïa w Algierze.

4. *Psilocybe coprophila* Schr.—w marcu i listopadzie. Według Lindau (30), Jaczewskiego (24), Miguli (33), Saccardo (48) — na nawozie, łąkach unawożonych, trawnikach, pastwiskach; według Hruby'ego (23) — na nawozie końskim, króliczym, spotykanym na trawnikach, ulicach i drogach na Śląsku.

Myxobacteriae.

Znalazłam tylko jeden gatunek a mianowicie:

Myxococcus rubescens Th., który pojawiał się w dość znacznych ilościach we wszystkich miesiącach roku. Według Krzemieniewskich (25) występuje na przegnojonej ziemi w górzystych miejscowościach. Według E. Jahna jest on pospolity w Berlinie na nawozie zwierząt trawożernych. Quel (42) *Myxococcus rubescens* znajdował na nawozie, na starym drewnie, na więdnących porostach i grzybach. Według Thaxtera częsty jest w północnej Ameryce. Gatunek ten dla Polski podają H. i S. Krzemieniewscy (27) — (Lwów).

Nawóz króliczy, jako podłoże dla grzybów wymieniają w literaturze przy następujących gatunkach.

1. *Mortierella pilulifera* Rabenh. (43), Migula (33).
2. *Saccobolus violascens* Rabenh. (43), Lindau (30).
3. *Plicaria fimeti* Petrak (39).
4. *Stysanus fimetarius* Rabenhorst (43).
5. *Isaria felina var. suina* Rabenhorst (43), wedł. Ferraris (15) *var. cuniculina.*
6. *Trichothecium roseum* Rabenhorst (43).
7. *Coprinus stercorarius* Hruby J. (22).
8. *Psilocybe coprophila* Hruby J. (23).

Poszczególne gatunki grzybów na nawozie króliczym według obserwacyj autora zjawiają się w następującej kolejności:

Phycomycetes.

Na drugi, trzeci lub czwarty dzień od dnia postawienia nawozu występują: *Mucor mucedo, Thamnidium elegans, Chaetostylum Fre-*

senii i *Circinella umbellata;* na siódmy i ósmy dzień — *Mortierella pilulifera;* na dziewąty — *Syncephalis cordata* i na szesnasty do dwudziestego dnia — *Pilobolus Kleinii.* Raz jeden *Pilobolus Kleinii* wystąpił wcześniej, bo już po sześciu dniach.

Fungi imperfecti.

Na drugi, trzeci dzień występuje *Penicillium glaucum,* na piąty, szósty do ósmiu dni — *Stysanus fimetarius* i *Isaria felina var. suina,* po tygodniu do dwóch — *Aspergillus niveocandidus, Trichothecium roseum* i *Arthrobotryum coprophilum.*

Ascomycetes.

Na dziesiąty do czternastego dnia występują: *Ascobolus stercorarius, Ascobolus immersus, Podospora pleiospora, Podospora curvula, Podospora minuta, Chaetomium murorum, Rhyparobius Pelletieri, Lasiobolus equinus;* po osiemnastu dniach do miesiąca — *Saccobolus violascens.* Po trzech miesiącach wyrósł jeden tylko okaz *Plicaria fimeti.*

Basidiomycetes.

Między jedenastu a czternastu dniami od chwili postawienia nawozu wyrosły: *Coprinus stercorarius, Coprinus radiatus* i *Psilocybe coprophila.* Jeden okaz *Coprinus sterquilinus* wystąpił dopiero po 6-ciu tygodniach.

Myxobacteriae.

Myxococcus rubescens stale występuje po dwunastu dniach od początku doświadczenia.

Czas znikania poszczególnych gatunków grzybów jest mniej ścisły. *Phycomycetes* trwają od pięciu do dwóch tygodni, *Fungi imperfecti* trwają do miesiąca, *Ascomycetes* i *Basidiomycetes* trwają do dwóch i pół lub trzech miesięcy. Po trzech miesiącach mniej więcej cała flora nawozowa ginie.

Przeprowadziłam również badania nad rozwojem grzybów na pożywce ze świeżego nawozu króliczego, biorąc na 100 cm^3 wody 20 gr. nawozu, a po wygotowaniu na 100 cm^3 pożywki dodawałam 2 gr. agaru.

Zarodniki niższych grzybów (*Phycomycetes*) kiełkowały dobrze, z *Ascomycetes* nie otrzymałam ani grzybni, ani ciał owocujących, z *Basidiomycetes (Coprinus)* ciała owocowe wyrastały po trzech tygodniach, lub po miesiącu, ale lepiej rozwijały się wprost na sterelizowanym nawozie.

Ogółem na króliczym nawozie stwierdziłam 27 gatunków grzybów, a mianowice: 7 gatunków z *Phycomycetes*, 10 gatunków z *Ascomycetes*, 4 gatunki z *Basidiomycetes* i 6 gatunków z *Fungi imperfecti*. Z pośród grzybów nawozu króliczego, wskazanych przez St. Chełchowskiego w jego pracy p. t. „Przyczynek do znajomości krajowych grzybów nawozowych" (Pam. Fizjogr. Tom. XII, 1892), znalazłam tylko następujące gatunki: *Mucor mucedo, Pilobolus Kleinii* i *Isaria felina var. suina* Z pośród workowców nawozu króliczego, wymienionych w spisie u Dr. Lindau'a Hilfsbuch II für das Sammeln der Ascomyceten. Berlin 1903, znalazłam tylko *Podospora minuta* i *Saccobolus violascens*.

LITERATURA.

1. Behrenss J. — Mycologie des Düngers. Handbuch der Tech. Mycologie. T. III.
2. Bequerel P. — Recherches experimentales sur la vie latente des spores de Mucorinées et des Ascomycetes. Just's B. J. 38. 1910.
3. Blochwitz A. — Standorte und geographische Verbreitung der Schimmelpilze. Annales mycologici—Die Mucorineen. T. 28. 1930.
4. Błoński Fr. — Przyczynek do flory grzybów Polski. Pam. Fizjogr. T. XIV. Warszawa 1896.
5. Borchert A. — Bienenseuchen. Centrblat. für Bacter. II Abt. Bd. 78. 1929.
6. Boudier — Descriptions de trois nouvelles espèces d'Ascobolus de France. Session cryptogamique tenue à Paris 1887 par les societés botaniques. et mycologiques de France. Paris 1888 p. XLVIII. L. Pl. II.
7. Brefeld O. — Die Entwickelungsgeschichte der Basidiomyceten. Bot. Ztg. 1879.
8. Chełchowski St. — Przyczynek do znajomości krajowych grzybów gnojowych. Pam. Fizjogr. T. XI i XII. 1891.
9. Chenantais M. J.—E. — Étude sur les Pyrènomycetes. Notes critique sur les Podospora. Bull. de le Soc. mycolog. de France. T. XXXV. 1919.
10. Chenantais J. E. — Recherches sur les Pyrenomycetes. Documents. Podospora curvula, minuta (De Bary) Cher. Podospora decipiens. Pleiospora (Wint). Chen. Bull. de la Soc. mycolog. de France. T. XXXV. 1919.
11. Dangeard P. A. — Recherches sur la structure des Mucorinées. Just's Bot. Jahresber. T. XXII. 1894. (Ref.).
12. Dewere A. — Contribution á l'étude des Mucorinées avec essai d'une Monographie de ces champignons. Greville XXII p. 1—8, 67—79, XXI Jahrb. Abt. I. 1893.
13. Eichler B. — Przyczynek do flory grzybów okolic Międzyrzecza. Pam. Fizjogr. T. XVIII.
14. Ferraris T. — Hyphales. Flora Italica Cryptagama. Fungi. Fasc. 6. 1910.
15. Giesebrecht W. — Beiträge zur morphologischen und biologischen Charakteristik von Mucorarten, Centrbl. für Bakt. II Abt. T. 51. 1920.

16. Guffroy Ch. — Les Basidiomycetes de la région parisienne. Bull. de la Soc. mycolog. de France. T. XLII. 1926.

17. Hagem O. — Untersuchungen über norwegische Mucorineen. Cenrbl. für Bakt. Abt. II. Bd. 29. 1911.

18. Hansen Em. Chr. — Biologische Untersuchungen über Mistbewohnerde Pilze. Die Sclerotienbildenden Coprini. Anixiopsis stercoraria. Just's Bot. Jahrber. 1897. XXV. (Ref.).

19. Henkel A. — Neues und Bemerkenswertes der Pilzflora Thüringens. T. 21. 1928.

20. Hochberżanka E. — Przyczynek do znajomości grzybów spotykanych na nawozie końskim. Varsovie XXII. Classe IV. 1929.

21. Hruby J. — Die Pilze Mährens und Schlesiens — Hedwigia — Ascobolus stercorarius, Podospora curvula, Coprinus stercorarius, Psilocybe coprophila, Plicaria fimet. Bd. 68. 1929.

22. Hruby J. — Beiträge zur Pilzflora Mährens und Schlesiens. Coprinus stercorarius, Coprinus sterquilinus, Psilocybe coprophila. Hedwigia, Bd. LXX. 1931.

23. Ячевскій А. А. — Опредѣлитель грибовъ. Т. I. II. С. Петербургъ 1913. 1917.

24. Krzemieniewscy H. und S. — Über die Verbreitung der Myxobacterien. Centrbl. für. Bakt. Bd. LXXV. Abt. II. 1928.

25. Krzemieniewscy S. i H. — Rozsiedlenie miksobakteryj. Acta Soc. Bot. Poloniae. T. V. 1927.

26. Krzemieniewscy H. i S. — Miksobakterje Polski. Acta Soc. Bot. Poniae. T. IV. 1926.

27. Leudner A. — Des influences combinées de la lumière et du substractum sur le développement des champignons. Annal. Sc. nat. Ser. VIII. T. III. 1896. Just's Botan. Jahrber, XXIV. 1896. A. I. (Ref.).

28. Leudner A. — Sur quelques Mucorinees. Bull. Herb. Boiss. II, ser. VII. 1907. Justs's Botan. Jahrber. XXIV. 1907. Abt. I. Ref.

29. Lindau G. — Kryptogramenflora für Anfänger. Die mikroskopischeen Pilze. Phycomycetes, Ascomycetes, Fungi imperfecti — Berlin 1922 r. Basidiomycetes—Berlin 1928.

30. Löhnis und Kuntze. Beiträge zur Kenntnis der Microflora des Düngers Zeitschr. f. Bot. Bel. 14. 1905.

31. Maire R. — Session extraordinaire d'Alger. Excursion dans la forêt de Chênes-Lièges de la Reghaia. Bull. de la Soc. mycolog. de France. 1927.

32. Migula W. — Kryptogamenflora von Deutschland, Deutsch-Osterreich und der Schweiz. Bd. Ascomycetes, Discomycetes 1913. Verlag Friedrich von Zerschwitz.

33. Namysłowski B. — Śluzowce i grzyby Galicji i Bukowiny. Pam. Fizjogr. T. XXII 1914.

34. Namysłowski B. — Zapiski grzyboznawcze z Krakowa, Gorlic i Czarnejhory. Spraw. Kom. Fizjogr. Akad. Umiej. Kraków. T. 43. 1908.

35. Namysłowski B. — Studien über Mucorineen. Centrbl. für Bakt. Abt. 2 Bd. 29. 1911.

36. Naoumoff M. — Les bases morphologigues de la systematique dans la famille des Mucoracés. Bull. de la Soc. myc. de France T. XI. 1924.

37. Petrak F. — Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora der Südlichen Alpenländer und Norditalien. Ann. mycol. T. 20. 1922.
38. Petrak F. — Beitrage zur Pilzflora von Sternberg in Mähren. Lasiobolus equinus. Ann. mycol. T. 25. 1927.
39. Petrak F. — Beiträge zur Pilzflora Südost-Galiziens und der Zentralkarpathen. Podospora curvula (de Bary)Went. Hedwigia. Bd. 65. 1925.
40. Potebnia A. — Beiträge zur Micromyceten flora Mittel Russland (Gouv. Kursk und Charkow). Centralbl. für Bakt. Bd. 29. Abt. II. 1911.
41. Quelh A. — Untersuchungen über die Myxobacterien. Centralbl. für Bakt. Bd. XVI. Abt. II. 1906.
42. Rabenhorst L. — Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. II Abt. Leipzig 1896, 1891—1924.
43. Ramlow G. — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Ascobolen. Mycol. Central. V. 1915. Just's Bot. Jahrber. sb. XIV. 1917 Abt I.
44. Reinhartd M. O. — Mykologische Mitteilungen. Cryptogame Parasiten als Errego von Pflanzenkrankheiten. Centralbl. für Bakt. 72. Abt. II. 1927. Wydawnictwo zbiorowe. Grzyby obejmują tu 10 tomów. Każda grupa grzybów opracowana przez innego specjalistę (G. Winter, H. Rehm, A. Fischer, E. Fischer, A. Allescher, G. Zindem i H. Schinz).
45. Rolland. — Trois nouvelles espèces de Discomycetes. Bull. Soc. Myc. de France IV. 1888.
46. Rouppert K. — Zapiski grzyboznawcze z okolic Ciechocinka. Pam. Fizjogr. 1908.
47. Saccardo P. A. — Hymeniales. Flora Italica Cryptogama Gennaio 1915. Pars I. Hymeniales.
48. Samborn J. R. — Certain relationships of marine bacteria to the decomposition of fish. Centralbl. für Bakter. Abt. II. Bd. 84. 1931.
49. Thaxter R. — Contribution from the cryptogamic laboratory of Harvard University VI. Notes on the Myxobacteriaceae. Centralbl. für Bakt. Bd. 15 Abt. II. 1906.
50. Traverso J. B. — Pyrenomycetes. Flora Italica Cryptogama. Fungi. Fasc. II. 1910.
51. Wróblewski A. — Zapiski grzyboznawcze z okolic Zaleszczyk. Kraków 1912. Spr. Kom. Fizjogr. T. 46. 1912.
52. Wróblewski A. — Przyczynek do znajomości grzybów Pokucia. Kraków 1913. Spr. Kom. Fizjogr. T. 48. 1913.

Z Zakładu Systematyki Roślin Uniwersytetu St. B. w Wilnie

Zusammenfassung.

Die Arbeit enthält ein Verzeichnis der Pilze, die auf dem Kaninchenmist in Wilno im Jahre 1934/35 aufgefunden wurden. Zuerst nach einigen Tagen erscheinen die Phycomyceten: *Mucor, Thamnidium, Chaetostylum, Mortierella, Circinella* und *Pilobolus*. Einige Tage später zeigten sich die kleinen Ascomyceten: *Podospora, Ascobolus, Saccobolus* und *Lasiobolus*, noch später—Fungi imperfecti und

am spätestens (manchmal nach einigen Wochen) höhere Basidiomyceten: *Coprinus* und *Psilocybe*. Ausserdem traten immer die Myxobakterien: *Myxococcus rubescens* auf. Die Zeit der Erscheinung verschiedener Pilze ist ziemlich genau bestimmt. Diese Zeit beträgt für Ascomyceten und Basidiomyceten zwei bis fünf Wochen, für Fungi imperfecti — einen Monat. Die Dauer der Pilzflora beträgt 2—3 Monate. Auf künstlichen Substraten (Gelatine mit Kaninchenmistdekokt) liessen sich nur Phycomyceten und einige Basidiomyceten mit Fruchtkörpern erziehen. Die Gesammtzahl der auf Kaninchenmist gefundenen Pilzen beträgt 27 Arten, von denen entfällt auf Phycomyceten — 7, auf Ascomyceten — 10, auf Basidiomyceten — 4 und auf Fungi imperfecti — 6 Arten. Von den Ascomyceten, die im Lindau's Verzeichnis (Hilfsbuch für das Sammeln der Ascomyceten. Berlin 1903) für Kaninchenmist angegeben sind, wurden hier nur zwei Arten gefunden (*Podospora minuta* und *Saccobolus violascens*).

Aus dem Institut für Pflanzensystematik der Universität in Wilno (Polen).

ROMAN KONGIEL.

O kilku jeżowcach kredowych z Krasnego Sioła koło Wołkowyska.

Sur quelques Échinides de la Craie supérieure de Krasne Sioło près Wołkowysk.

(Komunikat zgłoszony przez czł. M. Limanowskiego w dniu 23. XI 1934 r.)

W r. 1931 W. Karolewicz (2) opublikował notatkę o wieku i faunie utworów kredowych z okolic Wołkowyska, w której opisał między innemi i jeżowce, a mianowicie *Echinocorys perconicus* v. Hag. i *Micraster* sp. Przeglądając w Muzeum Przyrodniczem U. S. B. w Wilnie, zbiory W. Karolewicza, stwierdziłem, że jego oznaczenia winny ulec weryfikacji. W rezultacie przeprowadzonych badań mogę wyróżnić wśród jeżowców z Krasnego Sioła następujące formy: *Dorocidaris granulostriata* Des., *Holaster* sp., *Echinocorys Gravesi* Des. var. *rossiensis* n. var. i *Micraster Leskei* Desm.

Dorocidaris granulostriata Desor.

Tab. I [I], fig. 1.

1913. *Dorocidaris granulostriata* Valette — Descr. de quelques Éch. nouv. de la Craie (sec. suppl.), str. 16, fig. 5.

Pojedyńczy kolec oznaczony w zbiorach W. Karolewicza jako *Cidaris* sp. Ma on wierzchołek ułamany i posiada długość 47 *mm*, zaś największą szerokość — 4 *mm*. Kolec wydłużony, wysmukły, ozdobiony dość dużemi zaostrzonemi cierniami, ułożonemi w podłużnych, regularnych szeregach. U podstawy maczugi ilość grzbiecików cierniowych jest większa niż u góry, gdyż mniejwięcej w połowie długości kolca część podłużnych szeregów zanika. Ilość szeregów cierniowych, nie rachując grzbiecików niepełnych, wynosi 15. Pola międzygrzbiecikowe mają powierzchnię groszkowaną. Szyjka dość krótka, bardzo delikatnie prążkowana. Nasada kolca dobrze rozwinięta, obrączka wyraźna, pokryta grubszemi niż szyjka prążkami. Jamka stawowa gładka, niezą̨bkowana.

Kolec wykazuje duże podobieństwo do rycin Valette'a, różni się jednak nieco większą grubością maczugi. Przypomina on również wyglądem kolce *Stereocidaris Lallieri* Lamb. i *Typocidaris serrata* Des. Jednak kolce obu tych gatunków posiadają mniejszą ilość żeberek cierniowych i poszczególne ciernie bardziej oddalone od siebie. Ponadto *Stereocidaris Lallieri* ma najczęściej ząbkowaną jamkę stawową

Holaster sp.

Tab. I [I], fig. 2.

Jądro krzemienne (długość-ca. 84, szerokość-80, wysokość-54 *mm*) z szczątkami skorupy, figurujące w zbiorach W. Karolewicza pod nazwą „jeżowiec w krzemieniu". Kształt bochenkowaty, szerokość prawie równa długości, okrągławy zarys podstawy, silnie zaokrąglone brzegi i szeroka brózda przednia, zanikająca tuż nad podstawą, nadają bardzo charakterystyczny wygląd okazowi.

Podstawa płaska, sternum szerokie, bardzo słabo zaznaczone. Otwór gębowy położony stosunkowo blisko brzegu przedniego, dość wielki, półkolisty. Jego brzeg tylny, słabo odgięty, prawie nie zaznacza się.

Pola ambulakralne znacznie węższe od interambulakralnych. Wstęgi porowe złożone z por dość gęsto skupionych. Pory na wstęgach nieparzystego pola ambulakralnego niewiele różnią się między sobą, mają kształt lekko eliptyczny, w szeregach wewnętrznych są bardziej okrągławe; na dolnej części strony górnej są one gdzieniegdzie ułożone daszkowato względem siebie.

Szczątki skorupy, zachowane na dolnej stronie i na bokach, wykazują dość niejednolitą pod względem wielkości granulację i tuberkulację. Naogół brodawki są duże, perforowane, ząbkowane i otoczone mniej lub więcej kompletnym wieńcem granul.

Echinocorys Gravesi Desor var. *rossiensis* n. var.

Tab. I [I], fig. 3a-b, Tab. II [II], fig. 1-4, Tab. III [III], fig. 1a-b, 2a-b, 3, 4.

1847. *Ananchytes Gravesii* Ag. et Desor — Cat. rais. des Échinides, str. 30.
1903. *Echinocorys Gravesi* Lambert — Genre Echinocorys, str. 48, T. I, f. 12—15.
1927. *Echinocorys Gravesi* Nietsch — Die irreg. Ech. d. pomm. Kreide, str. 23, T. III, fig. 1, 3, T. IV, fig. 1-6, T. VIII, fig. 1-3.
1931. *Echinocorys perconicus* Karolewicz — O wieku warstw kred. pod Wołkowyskiem, str. 3.

Okazy średniego rozmiaru, półkuliste lub stożkowato-półkuliste, o podstawie eliptycznej lub okrągławej, lekko zwężonej z tyłu. Sternum naogół słabo rozwinięte, dość wąskie, prawie jednakowo szerokie na całej swej długości.

Otwór gębowy okrągławo-eliptyczny, dość znacznie oddalony od brzegu. Depresja perystomalna mniej lub więcej głęboka.

Otwór odbytowy okrągławy lub owalny, podbrzeżny lub brzeżny. Pole analne naogół niezbyt wypukłe, mniej lub więcej podniesione ku górze. Grzbiet tylny zaznacza się bardzo słabo, niekiedy na jego miejscu przebiega wąski rowek.

Tarcza szczytowa wydłużona i stosunkowo wąska. Płytka madreporowa niekiedy dość wielka tak, że prawie odcina lewą przednią płytkę genitalną od leżącej z tyłu ocellarnej, naogół jednak niewiele większa od sąsiedniej genitalnej.

Pola ambulakralne nieco węższe od interambulakralnych. Szwy pionowe, rozdzielające poszczególne szeregi płytek ambulakralnych, są zazwyczaj lekko wypukłe. Płytki ambulakralne są również niekiedy wypukłe w środkowej części. Ponieważ zjawisko to można zaobserwować również i na polach interambulakralnych, więc, patrząc z góry, widzi się liczne, delikatne grzbieciki, rozchodzące się promienisto od tarczy szczytowej. Wstęgi porowe złożone z por bardzo słabo lub wcale niejarzmowanych. Ilość por od tarczy szczytowej do krawędzi skorupy waha się w granicach 33-38.

Strona górna pokryta nieregularnie bardzo delikatnemi brodawkami i granulami. Brodawki są perforowane, ząbkowane i otoczone mniej lub więcej kompletnym wieńcem granul. Na stronie dolnej brodawki są większe, liczniejsze i gęściej ułożone, zwłaszcza na sternum i w pobliżu krawędzi skorupy. Pola przyplastronalne pokryte bardzo delikatnemi granulami lub gładkie.

Rezultaty pomiarów przedstawiam w niżej podanem zestawieniu (tab. 1):

TABELA 1 — TABLE 1.

	Echinocorys perconicus W. Karolewicza				*Echinocorys* sp. W. Karolewicza	
	I	II	III	IV	V	VI
A	62	66.5	70	75.5	ca. 64	64
B	ca. 56	62	64	68.5	60	58
C	37	45	43	44	40	45.5
D	10	13	14.5	13	11.5	11
E	16%	20%	21%	17%	ca. 18%	17%
F	ca. 90%	93%	91%	91%	ca. 94%	91%
G	60%	68%	61%	58%	ca. 62%	71%

W rubryce *A* podana jest długość, w *B*—szerokość, w *C*—wysokość, w *D*—oddalenie przedniego brzegu perystomu od załamania przedniej krawędzi okazów (oddalenie od przedniego brzegu podstawy); wszystkie te wielkości są wyrażone w *mm*. W rubryce *E* podany jest procentowy stosunek odległości perystomu od brzegu przedniego podstawy (liczby z rubryki *D*) do długości skorupy, w rubryce *F*—stosunek szerokości skorupy do długości i w rubryce *G*—stosunek wysokości do długości, również wyrażone w %%.

Dla celów porównawczych podaję również wartości z rubryk *E*, *F* i *G* (tab. 2) dla niektórych innych przedstawicieli rodzaju *Echinocorys*, a mianowicie: a) *Echinocorys Franciscae* Böhm z Krasnego Sioła koło Wołkowyska, b) *Ech. Gravesi* Des. (według opisu i rycin Nietsch'a), c) *Ech. Gravesi* Des. (według opisu i rycin Lambert'a), d) *Ech. vulgaris* Breyn. z Michałowic koło Krakowa, e) *Ech. gibbus* Lam. z Zabierzowa koło Krakowa, f) *Ech. conicus* Ag. z Bibic koło Krakowa, g) *Ech. ovatus* Leske var. *ardua* Nietsch z Gór Kredowych (Miałów) pod Grodnem, h) *Ech. ovatus* Leske var. *acuta* Nietsch z Rugji i j) *Ech. perconicus* v. Hag. (według opisu i rycin Nietsch'a).

TABELA 2 — TABLE 2.

	a	b	c	d	e	f	g	h	j
E	17%	ca. 20%	17—18%	12%	10%	11%	14%	16%	?
F	98%	85—91%	typ. 92%	88%	94%	88%	85%	85%	85—89%
G	61%	68—74% (odm. płaska)	typ. 70-79%	81%	91%	82%	78%	78%	89—90%

Jak wynika z powyższych danych morfometrycznych, wszystkie okazy *Echinocorys*'ów z Krasnego Sioła odznaczają się mało ekscentrycznym perystomem, szeroką podstawą, dość wąskiemi brzegami i stosunkowo małą wysokością. Te cechy zbliżają je najbardziej do *Ech. Franciscae* Böhm i *Ech Gravesi* Des. Jednak pierwszy z wymienionych gatunków odbiega tak znacznie wielkością, kształtem i szerokością podstawy, że już na pierwszy rzut oka z łatwością może być odróżniony. W porównaniu z typowym *Ech. Gravesi* okazy z kredy wołkowyskiej posiadają również cechy odmienne, a mianowicie szerszą podstawę, mniejszą wysokość i bardziej zaostrzone brzegi. Lecz niektóre odmiany *Ech. Gravesi*, a zwłaszcza forma płaska Nietsch'a (*op. cit.*, str. 24, T. IV, fig. 4, 5), świadczą o dość bliskiem pokrewieństwie jeżowców z Krasnego Sioła z gatunkiem Desor'a. Ponieważ jednak okazy wołkowyskie różnią się bardzo wyraźnie sze-

rokością podstawy i wysokością nawet od tych najbardziej zbliżonych form *Ech. Gravesi*, więc wyodrębniam je w postaci nowej odmiany (nazwę zapożyczam od miana rzeki, nad którą leży Krasne Sioło). Wszystkie inne gatunki rodzaju *Echinocorys* posiadają bardziej ekscentryczny otwór gębowy, węższą podstawę i większą wysokość. Zpośród nich *Ech. ovatus* Leske zdradza, być może, największe podobieństwo do naszych okazów jednak jego kształt, wymiary, charakter perystomu i por ambulakralnych są zupełnie odmienne.

Wśród *Echinocorys*'ów z Krasnego Sioła mogę wyróżnić następujące formy:

1) Okazy I i IV, odznaczające się nierównemi porami, lekko nachylonemi względem siebie. Odległość perystomu od brzegu przedniego wynosi 16—17% długości skorupy. Wysokość mniejsza niż u innych okazów i mniejsza nawet niż u *Ech. Franciscae*. Liczba otworków przyustnych odpowiada następującej formule:

4—5		3.2		4—5
4	4.3		3.4	5

Formy te są najbardziej zbliżone do formy płaskiej *Ech. Gravesi*, której profile zostały podane przez Nietsch'a (*op. cit.*, T. IV, fig. 4, 5). Jednak okazy niemieckie z Lebbin są stosunkowo wyższe, mają boki mniej spadziste i bardziej zaokrąglone brzegi, a co za tem idzie — węższą podstawę.

2) Okazy II i III o perystomie silnie oddalonym od brzegu, bardzo szerokiej podstawie i porach tu i ówdzie bardzo nierównych, owalnych w szeregach wewnętrznych, wydłużonych w zewnętrznych. Otwór gębowy dość słabo zaklęśnięty, depresja perystomalna niezbyt szeroka. Sternum, bardzo słabo wykształcone, uwypukla się w postaci bardzo połogiego nabrzmienia lub zupełnie płaskie. Otworki przyustne ułożone w sposób następujący:

5		3.2		5
4	4.3		3.4	5

3) Okaz V cechuje się kształtem lekko stożkowatym, pogarbowaną tarczą szczytową, z nabrzmieniami od strony płytek interambulakralnych i dość wypukłem sternum, o nierównej powierzchni, silnie zwężającem się w kierunku otworu gębowego. Pory nierówne ułożone daszkowato względem siebie. Otworki przyustne według formuły:

6		3.3		6
5	4.3		3.4	6

4) Okaz VI jest wyższy i ma kształt bardziej cylindryczny, niż inne. Tarcza szczytowa stosunkowo nieco szersza, niż u poprzednio opisanych form, pory zaokrąglone, w szeregach zewnętrznych lekko

wydłużone. Grzbiet tylny prawie nie zaznacza się, na jego miejscu przebiega wąska, płytka brózda. Sternum bardzo słabo zaznaczone, równie szerokie na całej swej długości. Układ otworków przyustnych według formuły:

$$\frac{6 \quad |3.3| \quad 5}{5 \quad |5.4||4.5| \quad 6}$$

Forma ta przypomina *Ech. ovatus* Leske var. *parva* Nietsch, jednak różni się mniejszą wysokością, większą szerokością i mniej zaokrąglonemi brzegami.

Micraster Leskei Desmoulins.

Tab. I [I], fig. 4a-c, Tab. II [II], fig. 5a-b.

1860. *M. Leskei* d'Orbigny — Pal. franç. VI. Terr. crét., str. 215, T. 869.
1875. *M. Leskii* Quenstedt — Petrefactenk. Deutschl. III. Echinodermen, str. 649, T. 88, f. 2—5.
1878. *M. breviporus* Wright — Mon. Brit. foss. Ech. Cret. str. 278, T. LXII[A], f. 3.
1895. *M. breviporus* Lambert — Mon. du genre Micraster, str. 204.
1899. *M. Leskei* Rowe — An Analysis of the Genus Micraster, str. 525, T. 35, f. 1'—5', T. 36, f. 2, T. 37, f. 2, T. 38, f. 1—3.
1902. *M. Leskei* Lambert — Sur un Micraster nouveau de la Craie de Maestricht, str. 126.
1921. *M. Leskei* Nietsch — Die irreg. Ech. d. pomm. Kreide, str. 18, T. I, f. 1—6, T. II, f. 15.
1931. *Micraster* sp. Karolewicz — O wieku warstw kred. pod Wołkowyskiem, str. 2.

TABELA 3 — TABLE 3.

	I	II
Długość *Longueur*	54 mm	41 mm
Szerokość *Largeur*	49 mm	37 mm
Wysokość *Hauteur*	38 mm	25 mm
Ilość par por na amb. nieparz. *Nombre des paires de pores dans l'amb. impair*	16	15
Ilość par por na amb. parz. przednich *Nombre des paires de pores dans les amb. pairs ant.*	21	21—22
Ilość par por na amb. parz. tylnych *Nombre des paires de pores dans les amb. pairs post.*	17—18	15—16
Odległość perystomu od brzegu przedniego *Distance du péristome du bord antérieur*	14 mm	11 mm

Posiadam dwa okazy tego gatunku, bardzo różniące się wyglądem, jednak, jak sądzę, nie na tyle, aby je można było od siebie oddzielić.

Pierwszy z tych okazów ma prawie zupełnie zniszczoną stronę dolną, drugi jest całkowity, szczegóły budowy u obu są dobrze widoczne. Są to jeżowce średniego rozmiaru, podłużne; pierwszy ma silniej wypukłą stronę górną i bardziej zaokrąglony brzeg przedni, niż drugi. Strona dolna mniej lub więcej wypukła, strona tylna ucięta pionowo. Brózda przednia płytka u dołu, w miarę zbliżania się ku tarczy szczytowej pogłębia się, przyczem na mniejszym okazie to pogłębienie jest silniejsze, a równocześnie szerokość brózdy mniejsza.

Otwór gębowy ze słabo zaznaczoną wargą tylną; właściwie istnieje tu tylko nieznaczne podniesienie brzegu tylnego perystomu. Charakter płytki wargowej mogłem zbadać tylko na mniejszym okazie, na większym jest ona zniszczona. Płytka wargowa ma kształt nieforemnego trójkąta, szeroką podstawą stykającego się ze sternum. Pokryta jest brodawkami w liczbie sześciu, nieregularnie ułożonemi. Zaostrzony koniec wargi gładki, bardzo nieznacznie wysunięty do przodu.

Otwór odbytowy, podłużnie owalny, jest położony na wierzchołku lekko wklęsłego i ograniczonego małemi nabrzmieniami guzkowatemi pola tylnego.

Tarcza szczytowa zbita (ethmophracte), przesunięta nieco ku przodowi. Grzbietu tylnego na większym okazie brak, na mniejszym jest dobrze zaznaczony.

Wstęgi porowe nieparzystego listka ambulakralnego składają się z por małych, zaokrąglonych, nieco większych w szeregach zewnętrznych, niż w wewnętrznych. Pory w każdej parze są przedzielone granulą.

Pola ambulakralne parzyste posiadają pory lekko jarzmowane, silnie wydłużone w szeregach zewnętrznych, znacznie słabiej w wewnętrznych. Pola międzyporowe gładkie, pokryte jedynie mikroskopijną granulacją; szwy płytek bardzo delikatnie zaznaczone, jednak pod lupą można je z łatwością zauważyć. Grzbieciki międzyporowe słabo wypukłe, szczególnie na większym okazie, pokryte 3—4 granulami. Listki przednie proste na okazie większym, lekko wygięte ku tyłowi na mniejszym, tylne na obu okazach łukowato wygięte, niezupełnie zamknięte na tylnych końcach. Głębokość brózd ambulakralnych nie jest jednakowa na obu okazach, na większym są one płytsze.

Ornamentacja skorupy składa się z brodawek i granul. Na górnej stronie brodawki są delikatniejsze, otoczone licznemi wieńcami granul. Na stronie dolnej brodawki są większe, wyraźniej perforowane, ząbkowane i sutkowane, jednakże otoczone tylko pojedyńczemi wieńcami łączących się ze sobą granul. Większy okaz posiada na sternum rzadszą sieć brodawek, niż mniejszy. Pola przysternalne są ozdobione znacznie delikatniejszemi granulami. Fascjola podanalna dość wąska, ale bardzo wyraźna.

Większy okaz z kształtu jest prawie identyczny z rysunkami Nietsch'a (*op. cit.*, T. II, f. 15), jednak różni się nieco zarówno od jego opisu, jak i od opisu Rowe'go. Jest on mianowicie większy od okazów, opisanych przez Rowe'go, jego pola międzyporowe na ambulakrach parzystych są suturowane, coprawda bardzo słabo, i listek nieparzysty również wykazuje ślady suturacji. Być może, że jest to już forma przejściowa od *M. Leskei* do *M. praecursor*.

Drugi okaz odbiega dość znacznie wymiarami, posiada głębsze, lekko wydrążone ambulakry, lepiej zaznaczoną bródzę przednią i wyraźny grzbiet tylny. Bardzo przypomina swym wyglądem *M. laxoporus* d'Orb., lecz ten ostatni ma pory na ambulakrach parzystych zupełnie niejarzmowane i okrągłe. Kształt trójkątny płytki wargowej i jej stosunkowo bardzo rzadka granulacja oraz gładki niegranulowany koniec labralny zdają się jednak przemawiać na korzyść przyłączenia tego okazu również do *M. Leskei* (być może, będzie to odmiana *carinata* Rowe).

Zakład Geologji U. S. B. w Wilnie.

OBJAŚNIENIE TABLIC — EXPLICATION DES PLANCHES.

Tablica I.

Fig. 1 — *Dorocidaris granulostriata* Des.
Fig. 2 — *Holaster* sp.
Fig. 3a—b — *Echinocorys Gravesi* var. *rossiensis* n. var. (okaz IV).
Fig. 4a—c — *Micraster Leskei* Desm. (okaz II).

Tablica II.

Fig. 1 — *Echinocorys Gravesi* var. *rossiensis* n. var. (okaz IV).
Fig. 2 — „ „ „ „ „ (okaz III).
Fig. 3 — „ „ „ „ „ (okaz VI).
Fig. 4 — „ „ „ „ „ (okaz II).
Fig. 5a—b — *Micraster Leskei* Desm. (okaz I).

Tablica III.

Fig. 1a—b — *Echinocorys Gravesi* var. *rossiensis* n. var. (okaz III).
Fig. 2a—b — „ „ „ „ „ (okaz VI).
Fig. 3 — „ „ „ „ „ (okaz V).
Fig. 4 — „ „ „ „ „ (okaz I).

Résumé.

M. W. Karolewicz avait publié, en 1931, une note sur l'âge et la faune des couches crétacées de Krasne Sioło près Wołkowysk (2), où il avait aussi décrit les oursins, notamment *Ech. perconicus* v. Hag. et *Micraster* sp. En examinant la collection de M. Karolewicz dans le Musée d'Histoire naturelle de l'Université de Wilno j'ai constaté que ses déterminations doivent être vérifiées; après l'examen des individus, recueillis par M. Karolewicz, je peux distinguer les espèces suivantes: *Dorocidaris granulostriata* Des., *Holaster* sp., *Echinocorys Gravesi* Des. var. *rossiensis* n. var. et *Micraster Leskei* Desm.

Dorocidaris granulostriata Des.

Pl. I [I], fig. 1.

Un seul radiole, désigné par M. Karolewicz sous le nom de *Cidaris* sp. correspond assez bien aux descriptions et figures de Valette, mais en diffère par sa tige, un peu plus épaisse (4 *mm*).

Holaster sp.

Pl. I [I], fig. 2.

Un moule siliceux (ca. 84 *mm* de longueur, 80 — de largeur et 54 — de hauteur) avec les restes du test, désigné dans la collection de M. Karolewicz sous le nom „oursin en silex". L'échantillon en forme de miche, un peu plus long que large, à base circulaire et plane, à bords largement arrondis, à sillon antérieur large, n'échancrant presque pas le pourtour et nul en dessus, à ambulacre impair composé de pores un peu elliptiques, à ambulacres pairs avec des pores inégaux, disposés en circonflexe. Malheureusement l'échantillon est mal conservé et ne peut pas être déterminé avec plus d'exactitude.

Echinocorys Gravesi Des. var. *rossiensis* n. var.

Pl. I [I], fig. 3a-b, Pl. II [II], fig. 1-4, Pl. III [III], fig. 1a-b, 2a-b, 3, 4.

Dans la table *I* j'ai comparé les caractères de tous les individus des *Echinocorys* (I—VI) de Krasne Sioło, recueillis par M. Karolewicz, et j'y ai donné leurs déterminations. Dans les rubriques *A, B, C* et *D* j'ai placé leurs longueur, largeur et hauteur et la distance de la côte antérieure du péristome de la courbure du bord antérieur, exprimées en millimètres. Dans les rubriques *E, F* et *G* j'ai donné

les rapports de la distance du péristome du bord antérieur de la base (les chiffres de la rubrique *D*), de la largeur et de la hauteur du test à sa longueur, tous exprimés en pour-cent.

Dans la table 2 j'ai donné les chiffres des rubriques *E*, *F* et *G* pour quelques autres réprésentants du genre *Echinocorys*, notamment: a) pour *Ech. Franciscae* Böhm de Krasne Sioło près Wołkowysk, b) *Ech. Gravesi* Des. (suivant la description et les figures de Nietsch), c) *Ech. Gravesi* Des. (selon la description et les figures de Lambert), d) *Ech. vulgaris* Breyn. de Michałowice près Cracovie, e) *Ech. gibbus* Lam. de Zabierzów près Cracovie, f) *Ech. conicus* Ag. de Bibice près Cracovie, g) *Ech. ovatus* Leske var. *ardua* Nietsch de Góry Kredowe près Grodno, h) *Ech. ovatus* Leske var. *acuta* Nietsch de Rügen et j) *Ech. perconicus* v. Hag. (suivant la description et les figures de Nietsch).

Ces données morphométriques démontrent que tous les individus des *Echinocorys* de Krasne Sioło se distinguent par leur péristome peu excentrique, leur base très large, leurs bords assez étroits et leur hauteur relativement petite. Ce sont ces caractères qui nous font rapprocher ces échantillons des *Ech. Franciscae* et *Ech. Gravesi*. Pourtant ils se distinguent nettement de ces deux espèces des *Echinocorys*. *Ech. Franciscae* est beaucoup plus grand et sa base est encore plus large que chez nos formes. Le type d'*Ech. Gravesi* est au contraire plus haut et sa base est plus étroite. Mais certaines variétés d'*Ech. Gravesi* et surtout la forme déprimée de Nietsch (*op. cit.*, pl. IV, fig. 4, 5) leur ressemblent davantage et c'est pourquoi j'ai inclu les individus de Wołkowysk dans l'*Ech. Gravesi* à titre de variété. J'ai emprunté son nom au nom de la rivière sur laquelle est situé le village Krasne Sioło.

Parmi les six exemplaires de Krasne Sioło je peux distinguer les formes suivantes:

1) Exemplaires I et IV se distinguant par des pores inégaux, çà et là en circonflexe. Le péristome est assez éloigné du bord antérieur et la hauteur est relativement plus petite que chez les autres exemplaires, plus petite même que chez l'*Ech. Franciscae*. J'ai donné dans le text polonais la formule des pores péribuccaux. Les exemplaires I et IV se rapprochent plus de la forme déprimée d'*Ech. Gravesi*, décrite et figurée par Nietsch (*op. cit.*, pl. IV, fig. 4, 5) mais se distinguent des individus allemands de Lebbin par leur hauteur relativement plus petite, leur bords plus étroits, leur base moins étendue et leurs flancs plus déclives.

2) Exemplaires II et III avec base très large, pores plus ou moins inégaux, ovales dans les rangées internes et allongés dans les exter-

nes, péristome très éloigné du bord antérieur et assez peu enfoncé, dépression péristomienne peu étendue, plastron peu accentué. J'ai donné dans le text polonais la formule des pores péribuccaux.

3) Échantillon V plus subconique que les autres, avec apex bossu, plastron assez saillant à la surface inégale se rétrécissant fortement vers le péristome, pores inégaux, en circonflexe. La formule des pores péribuccaux est donnée dans le texte polonais.

4) Échantillon VI qui est plus haut et dont les flancs sont plus cylindriques que chez les autres individus de Krasne Sioło. Il ressemble à *Ech. ovatus* var. *parva* de Nietsch, mais ce dernier est encore plus haut et ses flancs sont encore plus cylindriques.

Micraster Leskei Desmoulins.

Pl. I [I], fig. 4a-c, Pl. II [II], fig. 5a-b.

Deux échantillons que j'ai sous les yeux diffèrent considérablement l'un de l'autre. J'ai donné leurs dimensions dans la table 3. Le plus grand échantillon est presque identique avec les figures de Nietsch pour *M. Leskei* (*op. cit.*, pl. II, fig. 15) mais diffère de sa description ainsi que de celle de Rowe. Notamment, il est plus grand que les individus décrits par Rowe, ses zones interporifères paires sont suturées, quoique très faiblement. Son ambulacre impair démontre aussi des traces de suturation. C'est, peut être, la forme transitive de *M. Leskei* au *M. praecursor*.

Un autre exemplaire s'éloigne nettement du premier échantillon par ses dimensions plus petites, ses ambulacres plus profonds et légèrement creusés, son sillon antérieur mieux accentué et sa carène postérieure plus nette. Il ressemble au *M. laxoporus* d'Orb. mais les pores des ambulacres pairs de ce dernier sont ronds et ne sont pas conjugués. La forme triangulaire de la plaque labrale, sa granulation relativement espacée et son bout labrale lisse, sans granules me portent à réunir cet exemplaire aussi au *M. Leskei* (c'est, peut être, la forme *carinata* de Rowe).

Institut de Géologie de l'Université de Wilno.

LITERATURA.

1. Agassiz L. i Desor E. — Catalogue raisonné des espèces, des genres et des familles d'Échinides. — Ann. Sc. nat. 3 sér. Zoologie. T. VI—VIII. Paris 1846—47.
2. Karolewicz W. — O wieku warstw kredowych pod Wołkowyskiem. — Prace T-wa Przyj. Nauk w Wilnie. T. VI. 1931.
3. Lambert J. *in* de Grossouvre. — Essai d'une Monographie du Genre Micraster. Paris 1901 (1895).
4. Lambert J. — Étude monographique sur le Genre Echinocorys. — Mém. Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belgique II. Bruxelles 1903.
5. Lambert J. — Sur un Micraster nouveau de la Craie de Maestricht. — Bull. de la Soc. Belge de Géol. T. XVI. 1902.
6. Lambert J. & Thiéry P. — Essai de nomenclature raisonné des Échinides. Chaumont 1909—1925.
7. Nietsch H. — Die irregulären Echiniden d. pommerschen Kreide. — Abh. aus dem Geol.-Palaeont. Inst. d. Univ. Greifswald. II. 1921.
8. Orbigny de A. — Paléontologie française. Terr. crét. VI. 1853—59.
9. Quenstedt F. A. — Petrefactenkunde Deutschlands. III. Die Echiniden. Leipzig 1872—75.
10. Rowe A. W. — An Analysis of the Genus Micraster. — Quart. Journ. T. 55. London 1899.
11. Valette D. A. — Description de quelques Échinides nouveaux de la Craie (sec. suppl.). — Bull. de la Soc. des Sc. hist. et nat. de l'Yonne. Auxerre 1913.
12. Wright Th. — Monograph on the British fossil Echinodermata from the Cretaceous formations. I. The Echinoidea. — The Palaeont. Soc. London 1862—82.

TABLICA I (I).

Prace Wydz. Mat.-Przyrodn. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.



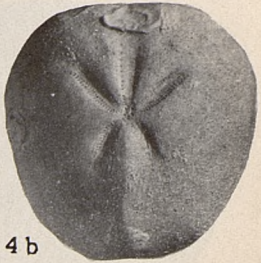










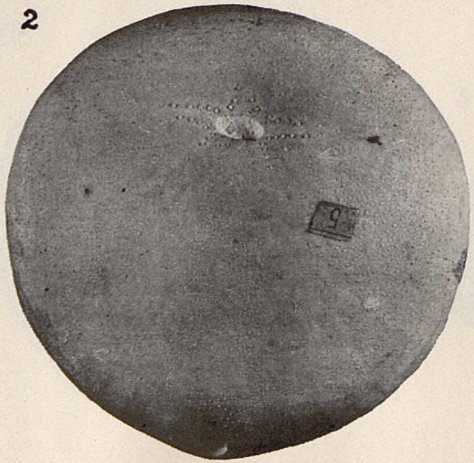


R. Kongiel.

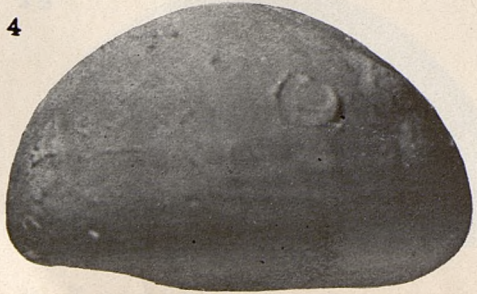
TABLICA II (II).

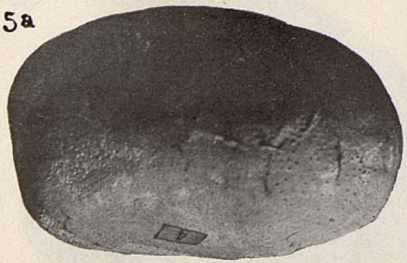
Prace Wydziału Mat.-Przyrodn. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.









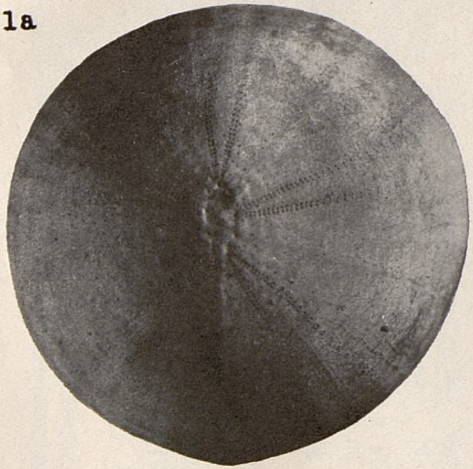




R. Kongiel.

TABLICA III (III).

Prace Wydz. Mat.-Przyrodn. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.













R. Kongiel.













J. GLINICKA, L. MATWIEJEWÓWNA, W. OKOŁOWICZ.

O zasięgu i fazach zlodowacenia bałtyckiego na pojezierzu Narockiem.

Über die Ausdehnung und Rückzugsstadien der baltischen Vereisung im Narocz-Seegebiet.

(Komunikat zgłoszony przez czł. M. Limanowskiego na posiedzeniu w dn. 29.XI 1935 r.)

Praca niniejsza jest wynikiem badań, przeprowadzonych w lecie 1934 r. na terenie, objętym przez następujące arkusze map 1:100.000: Michaliszki i Worniany (część wschodnia), Świr, Żodziszki, Miadzioł i Kurzeniec. Badania terenowe były prowadzone przez J. Glinicką (wschodnia część ark. Michaliszki i zachodnia cz. ark. Świr), L. Matwiejewównę (wschodnia część ark. Worniany, arkusz Żodziszki i południowo-wschodnia część ark. Świr) i W. Okołowicza (arkusze Miadzioł i Kurzeniec oraz północno-wschodnia część ark. Świr). Wszystkie rysunki i mapki wykonał Mgr. Jan Jerzy Tochtermann, za co autorowie pracy składają Mu na tem miejscu serdeczne podziękowanie.

Przy omawianiu zebranych materjałów, ze względu na wielkie różnice w wykształceniu poszczególnych form powierzchni, teren został podzielony na części wschodnią i zachodnią, oddzielone od siebie morfologicznem obniżeniem rzeki Naroczanki[1]). Na zachód od tego obniżenia moreny czołowe są wykształcone w postaci ciągłych pasów, wyraźnie zaznaczających się w terenie, gdy na wschodzie a' umulacje krawędziowe lodu tej ciągłości nie wykazują i tworzą chaotycznie rozproszone wzgórza.

Z badaczy, którzy pracowali w omawianym terenie, należy wymienić A. Missunę, E. Henniga i S. Wołłosowicza.

A. Missuna (7) sądziła, że całe dorzecze Wilji było wypełnione przez jęzor lodowcowy, skierowany z NW na SE. Na południu jęzor ten miał wytworzyć, według Missuny, moreny boczne na linji

[1]) Rzeka Narocz często bywa nazywana również Naroczanką. W pracy niniejszej dla odróżnienia od jeziora Narocz przyjęta została ta druga nazwa.

Wilno — Oszmiana — Raków. Od południowego-wschodu wytworzył szereg łuków czołowo-morenowych w okolicach Radoszkowicz, Chatyjewicz i Pierechodźca. Od północy powstały moreny Święciany — Narocz — Dokszyce, które Missuna uważa za wynik akumulacji bocznej dwóch jęzorów lodowcowych: wilejskiego i dźwińskiego. Z tego wynika, że przyjmowała ona dopływ lodu z NW na SE.

Pogląd ten obala S. Wołłosowicz (11, 12), przyjmując ruch mas lodowych z N na S. Autor ten wyróżnia na omawianym obszarze kilka pasów moren czołowych. Pas Wilno — Oszmiana — Mińsk, nazwany przez autora grzędą Oszmiańską, uważa Wołłosowicz za rezultat długotrwałych oscylacyj krawędzi wielkiej masy lądolodu. Na północ od jeziora Narocz moreny czołowe Święciany — jez. Narocz — Dokszyce, opisane przez Missunę, są według Wołłosowicza znacznie młodsze od moren grzędy Oszmiańskiej. Teren, zawarty między grzędą Oszmiańską na S a morenami Święciany — jez. Narocz — Dokszyce na N, nazywa Wołłosowicz Ziemią Narocką, wyróżniając tu trzy grzędy moren czołowych, przedtem nieznane. Pierwsza zaczyna się w pobliżu Święcian, stąd biegnie na SE przez Kluszczany, Żeladź, Świr, Wiszniew (tę część uważa Wołłosowicz za moreny boczne), Dubatówkę, Wojstom, Barowce, Cyncewicze, Kałowicze ku E w kierunku Wilejki powiatowej, dalej na N od Kurzeńca i wsi Rzeczki na Krzywicze. Druga grzęda zaczyna się również koło Święcian, ale stąd biegnie na Konstantynów, Szemetowszczyznę, Bujki, Czurlony i dochodzi do Naroczanki w pobliżu Iży i Korolewiec. Dalej na wschód prowadzi ją Wołłosowicz na Brusy, Pomorowszczyznę, Wytrzeski, Stare i Nowe Haby. Trzecia grzęda akumulacji czołowej est według Wołłosowicza znacznie krótsza od poprzednich i znajduje się na południowym brzegu jez. Narocz.

Grzędę Oszmiańską uważa Wołłosowicz (11) za moreny oscylacyjne młodszego zlodowacenia (L_4), powstałe podczas długotrwałego postoju lądolodu na linji Wilno — Oszmiana — Mińsk. Pozostałe powstały podczas cofania się lądolodu ku północy i świadczą o poszczególnych fazach dłuższego postoju, kiedy krawędź lądolodu oscyluje bardzo słabo, tworząc t. zw. moreny recesyjne. W późniejszej pracy Wołłosowicz (12) pomija niektóre ciągi moren czołowych, o których pisał poprzednio.

Wyniki pracy niniejszej niezupełnie zgadzają się z poglądami Wołłosowicza, co zostanie omówione w tekście.

Hennig (4) badał tylko najbliższe okolice jeziora Narocz. Wyróżnia on tu kilka jednostek geologicznych. Na północ od jeziora Narocz prowadzi Hennig pas moren czołowych. Na północ od tego

pasa leży obszar o krajobrazie moreny dennej. Obszar, znajdujący się na SW od jeziora Narocz, zajmuje według Henniga „Verlehmte Grundmoräne". Natomiast na W i NW od jeziora leży obszar zandrowy.

I.

Na obszarze zachodnim należy przedewszystkiem wyróżnić dwa typy krajobrazowe. Z jednej strony obszar o krajobrazie młodym, bardzo niespokojnym, należącym niewątpliwie do obszaru zlodowacenia bałtyckiego, z drugiej — teren wyrównany, prawie płaski, w którym jednak spotykają się niegłębokie i stosunkowo rzadkie zagłębienia bezodpływowe. Ten ostatni ma cechy obszaru starszego niż poprzedni. Granica tych dwóch obszarów biegnie wzdłuż rynny Klewelsko-Werebjowskiej, następnie wzdłuż rynny Tuszczańskiej[2]) na Swejcinie, Postarzynie I i II, Bibki, Swinkę, Kurcze; stąd wzdłuż traktu Wiszniew — Smorgonie; nie dochodząc 1 km do wsi Horodzinięta, porzuca trakt i skierowuje się na południe do wsi Czernięta, gdzie skręca ostro ku wschodowi na Wojstom.

Po zewnętrznej stronie tej granicy, od linji Zawidzinięta — Krzywonosy — Supronięta na północy do linji Czarny Bór — Daniszew — Horodzinięta na południu, rozciąga się teren wyrównany, prawie płaski, obniżający się stopniowo ku południowi. Wilja dzieli go na dwie części. W części zachodniej spotykają się, chociaż nieliczne, zagłębienia bezodpływowe, zajęte przez jeziorka, oraz znajduje się dość dobrze zachowana rynienka na NW od wsi Nowa Rudnia. Ma ona kierunek NW—SE. Rynienka ta koło Nowej Rudni ma brzegi łagodne, a jeziorko powstało tu częściowo naskutek zbudowania tamy. Wyżej zbocza stają się stromemi, dno jest płaskie. W rynience tej są małe jeziorka, połączone strumieniem. Dalszy ciąg tej rynny ku północy zaznacza się znacznie słabiej w postaci bagien z szeregiem małych, płaskich zagłębień, zajętych przez jeziorka; poziom ich jest coraz wyższy. Na tym obszarze wszędzie na powierzchni są piaski z niewielką ilością głazów, a w lesie na północ od rynny teren jest zawydmiony.

W części wschodniej (na wschód od Wilji) teren naogół jest bardzo podobny do poprzednio opisanego. Zagłębienia bezodpływowe spotykają się jednak tylko w jego północnej części (nieco na południe od wsi Krzywonosy); w pozostałej części zostały prawdo-

[2]) Rynną Tuszczańską nazywamy rynnę, biegnącą od wsi Spondy do jez. Tuszcza.

podobnie zasypane przez materjał, który niosły wody, spływające z przebiegającej na wschód od tego obszaru krawędzi lądolodu. Pozostały tylko płaskie rynnowe zagłębienia, mające przeważnie kierunek N-S. Rynny te są zabagnione i częściowo wykorzystane przez spółczesne rzeczki i strumienie. Wszędzie na tym terenie na powierzchni są piaski z głazami różnej wielkości. W miejscach obniżonych i zabagnionych spotykają się duże bloki. Wszędzie bardzo płytko pod piaskami leży czerwona glina morenowa. Wilja na odcinku od Daniszewa do Andrzejowiec tworzy przełom przez ten teren. Dolina jej jest tu wąska i głęboko wcięta. Na tej przestrzeni znajduje się kilka odsłonięć, ilustrujących stosunki stratygraficzne tego obszaru. Kolejność warstw podana jest od góry do dołu.

Nieco powyżej wsi Pilcie na prawym brzegu Wilji:

Piaski z głazami;
piaski jasne około 1.5 m.;
żwiry i głazy 0.75 m.;
morena czerwona bardzo zbita przeszło 5 m.

Poniżej wsi Pilcie na lewym brzegu Wilji:

a) morena czerwona;
piaski jasne około 0.5 m.;
szarawo-zielonkawe iły około 0.5 m.;
piaski białe drobnoziarniste.

b) morena czerwona;
piaski uwarstwione 3 m.;
żwiry około 0.5 m.;
białe b. drobnoziarniste piaski, grubiejące ku dołowi i przechodzące w piaski uwarstwione;
piaski żółte nieuwarstwione z wkładkami iłów.

W Żodziszkach koło cmentarza kopią czerwoną glinę morenową, niżej na zboczu odsłaniają się piaski i żwiry.

Koło Białej Góry całe zbocze nad Wilją zbudowane jest z gliny morenowej, natomiast wyżej, przy drodze, nieco na południe od zaścianka Biała Góra, w tworzącym się parowie odsłania się czerwona morena, leżąca na piaskach.

Poniżej Oszmiańca jest kilka odsłonięć w bocznych wąwozach:

a) zielonkawe i białe piaski;
morena czerwona bardzo zbita (o wyglądzie podobnym do moreny na prawym brzegu w Pilciach).

b) morena czerwona przedzielona warstewką piasków przeszło 2 m.;

piaski i żwirki przekątnie uławicone około 1,5 m.;
morena czerwona bardzo zbita przeszło 5 m.

c) morena czerwona przeszło 2 m.;
piaski około 1,5 m. a niekiedy tylko warstwa głazów i żwirów;
morena po wyschnięciu zielonkawa około 2 m.;
piaski.

Widzimy więc, że niewątpliwie dwa poziomy moreny dennej występują w Oszmiańcu. Koło Białej Góry morena, odsłaniająca się w parowie na wierzchowinie, mogłaby odpowiadać górnej morenie w Oszmiańcu, natomiast morena nad Wilją byłaby dolną moreną Oszmiańca. W Pilciach po obu brzegach Wilji mamy odmienne ułożenie warstw: na prawym brzegu morena leży pod piaskami, na lewym zaś — na piaskach. Są to przypuszczalnie dwie różne moreny; pierwsza odpowiadałaby dolnej morenie w Oszmiańcu i Białej Górze, druga — górnej.

Od północy do opisanego obszaru przylega obszar zastoiskowy, który rozciąga się na zachód od rynny Klewelsko-Werebjowskiej aż do Wilji, tworząc zatoki pomiędzy płatami obszarów starszych. Utwory zastoiskowe występują wzdłuż Straczanki, od jej ujścia do Komaryszek II, wzdłuż Tuszczanki prawie do Pozborców, od wschodu sięgają poza rynnę Klewelsko-Werebjowską, od zachodu przechodzą na lewy brzeg Wilji. Na południu spotykają się nad Wilją na szerokości Zawilców, na północy granica ich nie jest nam znana. Tylko w niewielu miejscach utwory te leżą na powierzchni (na południe od Straczanki), przeważnie są one przykryte piaskami lub moreną. Charakter tych utworów nie jest jednolity: miejscami występują iły warwowe, ciemno-czekoladowe, bardzo tłuste (np. koło Podkościółka, Radziuszy lub Kajminy). W Komaryszkach II typowe warwy przechodzą ku górze w szary ił z fauną. Nad dolną Straczanką ił ten jest pozbawiony fauny i niewarstwowany. Wszędzie jednak są to utwory bezgłazowe, drobno-pyłowe, noszące charakter osadów wód stojących. Stosunek iłów warwowych do utworów podścielających i przykrywających ilustrują następujące odsłonięcia:

nad Straczanką koło Niedroszłej Straczy:
piasek 2 m.;
piaski warwowate przechodzące w ił brunatno-szary 1.5 m.;
bardzo drobny bruk;
morena czerwona bardzo tłusta 2 m.

Koło Radziuszy:
pstre iły niewarstwowane w facji piaszczysto-mułkowej 1.5 m.;
piaski 1 m.;
bardzo drobny bruk;
morena siwo-czekoladowa 3 m.

Koło Podkościółka:
iły warwowe ciemno-czekoladowe 2 m.;
grube piaski fluwjoglacjalne z soczewkami żwirowatemi 2.5 m.
morena z wkładkami piasku 4 m.

W cegielni w Werebjach:
glina morenowa,
warwy 4—5 m.

W Komaryszkach:
deluwja 1 m.,
tłusty ił warstwowany 0.6 m.,
bardzo drobny bruk,
morena piaszczysta brunatno-czerwona 1.6 m.,
warstewka piaszczysto-żwirowa parę cm.,
ił piaszczysty żółtawo-szary, z fauną, warstwowany,
ił tłusty, szary (fauna drobna i nieliczna) 0.3 m.,
iły warwowe, czerwono-czekoladowe z florą (liście) 1.5 m.,
piaski ze żwirem 0.2 m.

Ze względu na identyczne położenie stratygraficzne należy przypuścić, że są to utwory tego samego jeziora, a różnica jest jedynie facjalna. W głębszych częściach zastoiska tworzyły się typowe warwy, w płytszych i przybrzeżnych warstewki nie mogły się wytworzyć wskutek stałego ruchu wody. Ił, zawierający faunę, musi być utworem młodszym od warw. Mógł on powstać w tem samem jeziorze, jednak w okresie pewnego ocieplenia się klimatu, a więc wtedy, gdy krawędź lądolodu cofnęła się dalej na północ.

Grubość utworów zastoiskowych na całym obszarze trudna jest do ustalenia, gdyż tylko w paru odkrywkach widać ich spąg. Nad Straczanką koło Radziuszy odsłonięta partja posiada grubość zaledwie 1 m., koło Podkościółka — powyżej 2 m., koło Werebji lub Pienikły dochodzi do 4 — 5 m.

Położenie tych utworów też niewszędzie jest jednakowe. Naogół leżą one poziomo w partjach, położonych dalej na zachód od obszaru czołowo-morenowego, ciągnącego się pomiędzy rynną Świrską i Klewelsko-Werebjowską. Im bliżej tego pasma, tem częściej zdarza-

ją się zaburzenia w postaci mniejszych i większych fałdów lub uskoków. Między Kajminą Górną i Dolną w odkrywce przy drodze odsłaniają się iły warwowe, podesłane piaskami, pocięte uskokami pionowym i skośnym (fig. 1). Koło Podkościółka, wśród bagien znajduje

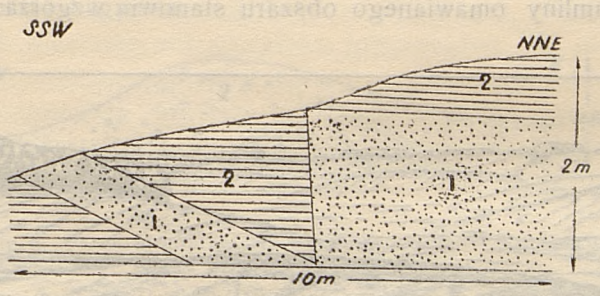


Fig. 1. Profil wzdłuż drogi z Kajminy Górnej do Dolnej.
Das profil bei Kajmina Górna.
1. Piaski drobnoziarniste — Feinkörnige Sande.
2. Iły zastoiskowe — Warwenton.

się erozyjny pagórek wydłużony, eliptycznego kształtu, przypominający na pierwszy rzut oka drumlin. W przekroju drogi uwidacznia się jego budowa wewnętrzna: zbudowany on jest całkowicie z iłów warwowych. Partje warstwowane i niewarstwowane leżą naprzemian. Cały kompleks jest silnie zaburzony przez fałdy i uskoki.

Od Radziuszy w dół Straczanki iły warwowe zostały prawdopodobnie rozmyte, gdyż na morenie leżą piaski tarasowe, przechodzące nad Wilję. Dalej na zachód iły warwowe występują koło Michaliszek i Pienikły.

Na obszarze o krajobrazie młodym występują dwa pasma utworów krawędziowych. Pierwsze ciągnie się pomiędzy rynnami Świrską i Klewelsko-Werebjowską i dalej na południe rynną Tuszczańską, następnie przez Wiszniew, Dubatówkę i Czernięta, gdzie skręca ostro ku wschodowi na Wojstom.

Pas ten jest znacznie szerszy na północy, gdzie rozpada się na trzy pasemka, przedzielone rynnami Spondy—Wołodźki i Głuszyca—Horoszewicze. Na przestrzeni pomiędzy rynnami Świrską a Tuszczańską pas ten zwęża się, aby znowu się rozszerzyć w okolicach Wiszniewa (mniej więcej od Narot do Postarzynia II). Dalej na południe znowu znacznie się zwęża.

W części północnej tego pasma wszędzie na powierzchni występuje morena denna, ciemno-czerwona, tłusta, nosząca charakter

osadu świeżego, niezwietrzałego. Charakter krajobrazu jest bardzo niespokojny, deniwelacje są naogół niewielkie, jednak niema zupełnie miejsc wyrównanych. Wybitną cechę nadają krajobrazowi drumliny, występujące tu masowo, oraz towarzyszące im zagłębienia bezodpływowe. Drumliny omawianego obszaru stanowią wzgórza wydłużone,

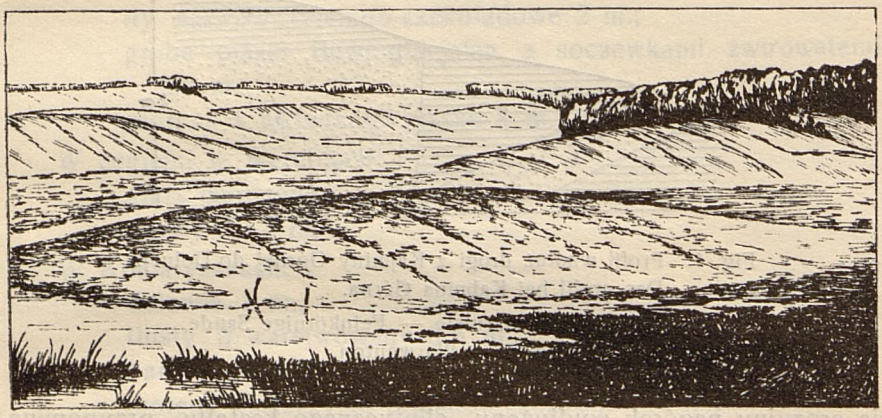


Fig. 2. Krajobraz drumlinowy koło zaścianka Budyszki nad Straczanką.
Das Drumlienenlandschaft bei Budyszki am Straczankafluss.
(Z fotografji rysował J. Tochtermann).

eliptycznego kształtu, o zaokrąglonym grzbiecie i łagodnych stokach (fig. 2). W związku z budową szosy Michaliszki — Konstantynów można było zaobserwować w świeżych i głębokich przekopach kilka przekrojów drumlinów, w których odsłaniała się ich budowa wewnętrzna. Budowa ta jest różna: występują tu formy, zawierające jądro żwirowo-piaszczyste, przykryte z wierzchu czapą morenową, formy z jądrem z drobno-ziarnistych piasków, przykrytych moreną, formy z jądrem z moreny piaszczystej, otulonym warstwą moreny bardziej tłustej lub też formy, zbudowane całkowicie z moreny, z leżącemi na powierzchni blokami. Jądra drumlinów, zbudowane z piasków lub żwirów, bardzo często wykazują zaburzenia w postaci fałdów lub uskoków (fig. 3 i 4). Zagłębienia bezodpływowe tej strefy w przeważnej części są zajęte przez oczka, wypełnione wodą lub zarośnięte.

Poza temi formami występują tu wzgórza o mniej regularnych kształtach, zbudowane jednak z moreny dennej. Podobny charakter zachowuje to pasmo i dalej na południe, materjał jednak staje się bardziej piaszczysto-żwirowy. Drumliny występują jeszcze w okolicach Wiszniewa po wschodniej, wewnętrznej stronie pasma. Część zachodnia składa się z szeregu pagórków o dość stromych zboczach,

zbudowanych przeważnie z piasków z głazami i żwirów. Bardzo często na szczytach ich występuje czerwona glina morenowa. Glina występuje także w obniżeniach. Bardzo częste są wielkie bloki. Pomiędzy wzniesieniami są liczne, choć niewielkie zagłębienia bezodpływowe, zajęte przez bagienka.

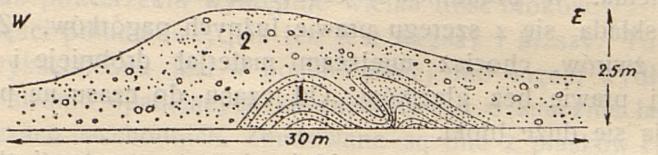


Fig. 3. Przekrój poprzeczny drumlinu na NE od wsi Jodzie (trakt Batorego).
Der Querschnitt eines Drumlins nord-östlich von Jodzie.
1. Piaski jasne drobnoziarniste — Helle feinkörnige Sande.
2. Morena — Geschiebemergel.

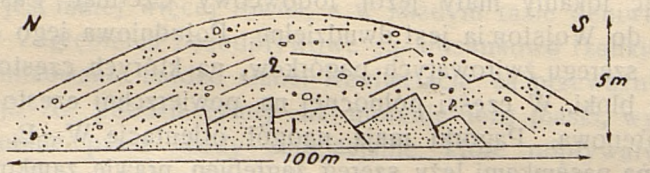


Fig. 4. Przekrój drumlinu na N. od Gliniszcza.
Der Querschnitt eines Drumlins nördlich von Gliniszcze.
1. Piaski drobnoziarniste — Feinkörnige Sande.
2. Morena — Geschiebemergel.

Na południe od Wiszniewa pagórki są luźniej rozrzucone, lecz materjał, z którego są one zbudowane, pozostaje bez zmian. Najwyższe wzniesienia są tu po wschodniej stronie pasa morenowego. Tworzą one większe, uwydatniające sie w terenie wzniesienia (koty „184“ koło Wiszniewa, „189“ koło Osinówki, „193.9“ koło Stasina, „196“ na północ od Spiahlicy, „186.5“ na południe od Niechwied). Cały ten pas utworów krawędziowych wyraźnie uwydatnia się w terenie, gdyż w części północnej ograniczony on jest rynnami, natomiast w części południowej z obu stron graniczą z nim tereny wyrównane.

Koło wsi Swejginie, po stronie zachodniej, zewnętrznej tego pasa znajduje się duży, dobrze wykształcony i zachowany oz. Rozpoczyna się on w odległości około 1 km. na S od Leonowicz i ciągnie się, tworząc liczne skręty, początkowo na południe, potem skręca na SE do wsi Swejginie, gdzie znowu skręca ku południowi.

Długość tego ozu wynosi około 4 km., wysokość dochodzi do kilkunastu metrów. Grzbietem jego prowadzi droga z Zameczka na Swejginie. Koło Leonowicz oz ten jest niewysoki, ale stanowi już wyraźny wał pomiędzy dwiema depresjami; później staje się coraz wyższy. Grzbiet jego nie tworzy linji poziomej, lecz ma obniżenia i wzniesienia. W południowej części oz ten przerywa się miejscami tak, że składa się z szeregu prawie luźnych pagórków. Zbudowany jest ze żwirów, chociaż miejscami materjał drobnieje i przechodzi w piaski prawie bez głazików. Od czasu do czasu na powierzchni spotykają się duże bloki.

Na NW od tego ozu znajdują się po zewnętrznej stronie pasa utworów krawędziowych jeszcze dwa ozy, leżące w rynnie Tuszczańskiej; z tego względu będą opisane przy omawianiu tej rynny.

W okolicy Czerniąt wyżej opisane pasmo utworów krawędziowych skręca ostro ku wschodowi i biegnie przez Martyszki i Uszywce do Wojstomia i stąd na SE do drogi Racewicze — wieś Narocz, zamykając lokalny mały jęzor lodowcowy Czerniąt. Pasmo to od Czerniąt do Wojstomia jest dwudzielne. Południowa jego część składa się z szeregu żwirowatych pagórków, na których często spotykają się duże bloki. W części północnej na powierzchni często występuje glina morenowa. Pagórki mają naogół orjentację W—E. Pomiędzy obydwoma pasemkami leży szereg zagłębień, prawie zamkniętych i zabagnionych. Na południe od Wojstomia pasmo to kończy się wzniesieniem, wyraźnie odgraniczonem od zachodu i południa, natomiast ku wschodowi stopniowo przechodzącem w teren wyrównany. W części południowo-zachodniej jest ono zbudowane ze żwirów z głazami, w części północno-wschodniej — z gliny morenowej. Wierzchowina jego jest bardzo niespokojna, są zagłębienia bezodpływowe. Dalej na wschód pasmo to czołowo-morenowe zanika, jest ono prawdopodobnie rozmyte przez wody, spływające dawniej szerokiem obniżeniem Naroczanki.

Po stronie wewnętrznej utworów krawędziowych Wiszniew — Czernięta — Wojstom rozciąga się obszar moreny dennej. Teren tu jest stosunkowo równy, morena jest przysypana niegrubą warstwą piasków z głazami. Obszar ten ciągnie się także na wschód od Wojstomia do wsi Narocz, gdzie przechodzi na lewy brzeg Naroczanki.

Drugie pasmo o charakterze czołowo - morenowym biegnie po NE stronie rynny Świrskiej, na linji Konstantynów — Micinięta — Syrmież — Iża. Podobnie jak w pasmie poprzedniem różni się i tu północna część pasa od południowej. W części północnej, mniej więcej do Miciniąt, krajobraz jest bardzo niespokojny, obok nielicznych

drumlinów i zagłębień bezodpływowych występują tu wzgórza o nieregularnych kształtach, zbudowane z silnie pogniecionych żwirów i piasków z głazami. Koło Łukaszewicz i Wiencewicz wzgórza tego typu zbudowane są z grubych żwirów i piasków warstwowanych. Kierunek uwarstwienia zgodny jest z powierzchnią morfologiczną. Wszędzie na powierzchni występuje wielka ilość bloków.

W części południowej pas ten jest węższy i niższy. Tu morena czołowa wykształcona jest w postaci mniej lub więcej wydłużonych pagórków, stromo opadających ku zachodowi i o znacznie łagodniejszych zboczach wschodnich. Zbudowane są one z piasków i żwirów, na wierzchowinach spotyka się niekiedy glinę morenową. W okolicach Iży pas ten zanika podobnie jak poprzedni.

Pomiędzy linją Grumbienięta — Siomki — Dubniki — Starłygi — Niewiarowicze a rynną Świrską leży obszar, zbudowany z moreny dennej. Morena ta miejscami jest silnie spiaszczona. Krajobrazowo obszar ten wybitnie różni się od poprzednio omawianego. Powierzchnia jest mniej więcej równa, a w każdym razie deniwelacje są niewielkie. Zagłębienia bezodpływowe są stosunkowo rzadkie i płytkie, zdrumlinizowanie bardzo słabe. Deniwelacje są przeważnie rezultatem erozji. W pobliżu rynny na morenie leżą piaski, wyrzucone prawdopodobnie przez wody subglacjalne, które odpływały rynną Świrską. Podobny pas moreny dennej ciągnie się dalej na południe po obu stronach moren czołowych aż do Korolewiec. Teren tu jest jednak bardziej wyrównany i morena przysypana jest piaskami z głazami. S. Wołłosowicz strefy tej nie wyróżnił, przyjmując cały ten obszar za obszar moren czołowych.

Na SW od jeziora Narocz rozciąga się obszar, uznany przez S. Wołłosowicza (11) za klasyczną morenę czołową, przez Henniga (4) zaś za obszar „Verlehmte Grundmoräne". Obszar ten jest wyciągnięty z zachodu na wschód, z małem odchyleniem ku południowi. Ciągnie się on od dworu Szemetowszczyzna do Czeremszyc. Szerokość jego u podstawy wynosi od 3 do 5 km., szerokość zaś płaskiej wierzchowiny dochodzi do 2.5 km. Najwyższy punkt tego obszaru ma 212 m. n. p. m. i leży na SW od wsi Pronki. Ku zachodowi teren obniża się nieco stromiej niż ku wschodowi. Na wierzchowinie niema większych deniwelacyj, spotykają się natomiast szerokie i płaskie zagłębienia bezodpływowe. Jedno z nich koło Czerniewic liczy około 1 km.^{2} powierzchni. Obszar ten wyraźnie się odcina od otaczających go obszarów niższych i zabagnionych. Prawie wszędzie na powierzchni występuje morena denna. Tylko na zboczach południowych tego wzniesienia występują piaski

z głazami. We wschodniej części tego obszaru bardzo częste są duże bloki, ku zachodowi stają się one coraz rzadsze. Teren ten stromo opada ku południowi, zbocza zaś północne są łagodniejsze.

Ze względu na powyższe cechy morfologiczne, trudno jest uznać obszar ten za typową morenę czołową. Możliwe, że jest to obszar jakiejś starszej moreny czołowej, która została wygładzona i przykryta moreną denną przy późniejszem nasunięciu lądolodu.

Charakterystycznym elementem krajobrazowym zbadanego obszaru są rynny, których jest kilka: 1) rynna Świrska, 2) rynna Tuszczańska, 3) rynna biegnąca od Głuszycy na Horoszewicze i 4) rynna Klewelsko-Werebjowska.

Rynna Świrska ciągnie się od Rudni na Mościany, Czarną Łużę, jez. Świr i jez. Wiszniewskie. Dalej na południe rynna ta silnie się rozszerza i przechodzi w stożek napływowy. Ma ona kształt bardzo długiej niecki o płaskiem dnie i dość stromych zboczach. Zbocza SW są bardziej strome, NE łagodniejsze. Szerokość rynny waha się od 1 do 2 km. Charakterystycznemi są zwężenia rynny, tworzące progi; takich progów jest trzy: przy Mościanach, przy Czarnej Łuży i pomiędzy jeziorami Świr i Wiszniewskiem. Ostatni zamyka właściwą rynnę, dalej na SE zaczyna się już stożek napływowy, zapiaszczony i zabagniony. Progi te zbudowane są z grubych żwirów i piasków. Dno rynny w części północnej od Rudni do Czarnej Łuży jest zabagnione, w części południowej zajęte przez jeziora: Świrniszcze, Głuche i Świr. Po obu stronach rynny ciągną się wały żwirowo-piaszczyste, które po stronie SW obrzeżają strefę utworów krawędziowych, po stronie NE przechodzą w obszar moreny dennej.

Rynna Tuszczańska ciągnie się od Spondów na Kirkiszki, Maleniszki i jez. Tuszcza, poza którem znacznie się rozszerza. Dalej na południe rozpłaszcza się ona i zanika. Rynna ta jest znacznie węższa od rynny Świrskiej (0.5 — 1 km.). Dno jej jest płaskie, zatorfione lub zarzucone głazami. Prócz tego na dnie występują piaszczyste wzgórki silnie spłaszczone. Rynna ta, jak i Świrska, posiada szereg rozszerzeń, oddzielonych od siebie progami poprzecznemi, zbudowanemi ze żwirów i piasków. Największy z tych progów znajduje się na odcinku od wsi Wołodźki do zasc. Tuszcza, a drugi, nieco mniejszy, między Pozborcami a jez. Tuszcza.

W odległości 0.5 km. na N od traktu jez. Świr — Niestaniszki na dnie rynny Tuszczańskiej znajduje się duży oz. Południowy jego koniec przyparty jest do wschodniego zbocza rynny. Przecina on rynnę wpoprzek, następnie skręca na N, biegnie wzdłuż krawędzi

rynny i w odległości 0.5 km. na N od wsi Rudniszki znowu skręca na zachód; przy wypukłej stronie skrętów znajdują się małe jeziorka. Wał ten zbudowany jest z grubych żwirów i piasków. W dołach na kartofle widać, że piaski te u dołu są warstwowane i dobrze przemyte, u góry zaś są gliniaste i zawierają głazy.

Drugi oz, znacznie krótszy (około 1 km.), znajduje się na północ od wsi Radziusze.

Obie opisane rynny są rynnami subglacjalnemi, które, według Nechaya (8), charakteryzują się nierównem dnem, poprzecznemi płyciznami i ryglami, zbudowanemi z piasków. Mają one kierunek zgodny z kierunkiem ruchu lądolodu.

Trzecia rynna biegnie równolegle do dwu poprzednich. Zaczyna się ona na szerokości wsi Troszczany i ciągnie się do wsi Horoszewicze. Rynna ta jest szersza u swego północnego końca, a zwęża się ku południowi. Dno jej jest płaskie i zatorfione, w wielu miejscach jednak z bagien wyłaniają się niewielkie piaszczyste pagórki, bardzo silnie spłaszczone. Stoki rynny są bardzo łagodne: NE dochodzą do wysokości 6 m., SW są nieco wyższe. Od następnej rynny Klewelsko-Werebjowskiej oddzielona jest wałem, zbudowanym ze żwirów, piasków i pogniecionych iłów warwowych. Wał ten nie jest ciągły, lecz składa się z całego szeregu poszczególnych wzgórz czołowo-morenowych, ciągnących się długim pasem. Wzgórza te łagodnie opadają w kierunku rynny, stromo w kierunku jezior.

Rynnę tę można byłoby uważać za typ rynien szczelinowych intraglacjalnych Nechaya (8), powstających subaeralnie w szczelinach pośród mas lodowych, gdyż ma ona dno płaskie, wyrównane i leży w pobliżu granicy zlodowacenia, oddzielona od rynny Klewelsko-Werebjowskiej tylko wąskiem pasemkiem utworów krawędziowych.

Czwarta rynna Klewelsko-Werebjowska wybitnie różni się od poprzednich. Na całej swej długości zajęta jest przez jeziora (Barańskie, Klewel, Turowieckie, Żeladzkie, Żołowskie, Strackie, Hołodno, Hołodzianka, Jodzkie, Gubicza i Werebie). Między jeziorami Strackiem a Hołodno znajduje się próg, zbudowany ze żwirów, zlepionych moreną i przykrytych piaskami. Rynna ta jest bardzo wąska, w żadnem miejscu szerokość jej nie przekracza 1 km. Długość jej wynosi przeszło 20 km. W odkrywkach nad jeziorami występują wszędzie iły warwowe, przykryte piaskami. W samej rynnie głazów zupełnie brak, a występują one tylko w wale, ciągnącym się po NE stronie jezior. Całkowity brak głazów również po SW stronie rynny.

Wobec zupełnego braku w tej rynnie materjału głazowego

i żwirowego nie można jej uważać za rynnę subglacjalną. Jest to raczej rynna peryferyczna, odpływowa, zbierająca i odprowadzająca wody z topniejącego lodowca. Jeziora zaś mogły powstać w miejscach, gdzie z powierzchni lodu spadały wodospady (por. 8).

Na południe od moren czołowych Czernięta — Wojstom znajduje się obszar wyrównany, zlekka tylko pofalowany, zabagniony i zapiaszczony. W północnej jego części płytko pod piaskami z głazami znajduje się glina morenowa, odsłaniająca się w rowach przydrożnych. Nad Wilją koło wsi Rudnia, według ustnych informacyj B. Halickiego, odsłaniają się typowe piaski zandrowe kilkumetrowej miąższości. Jest to więc zandr, utworzony przez wody spływające z krawędzi lądolodu podczas postoju na linji Czernięta — Wojstom. W północno-zachodniej części tego zandru znajduje się niewielkie owalne jeziorko. Zandr ten na południu sięga poza Wilję i oddzielony jest od wysokiej krawędzi płyty morenowej zlodowacenia środkowo-polskiego pasem bagien. Miejscami, jak np. na północ od Wilji a na wschód od Naroczanki, jest on silnie zwydmiony.

II.

W części terenu, leżącej na wschód od Naroczanki, wyróżnić można następujące jednostki, różniące się krajobrazowo:

1) Płyta morenowa położona na południe od pasa, wymienionego pod p. 2.

2) Pas akumulacji krawędziowej lądolodu, ciągnący się od południowych wybrzeży jeziora Miastro i Batoryno na ESE, na wsie Szklennikowo i Wytrzeski.

3) Obszar leżący na północ od niego a na wschód od grupy jezior Narockich.

4) Pas czołowo-morenowy, znaczący w terenie najdłuższy postój krawędzi lodu, który przechodzi pomiędzy jeziorem Narocz i Miastro z jednej strony, a jeziorem Miadzioł z drugiej, i kieruje się na wschód ku Wołkołacie (dla uproszczenia będzie on określany jako „główny pas moren narockich").

5) Obszar położony na północ od głównego pasa moren narockich.

1. Większą część terenu, objętego mapą topograficzną Kurzeniec stanowi rozległa płyta morenowa.

Od południa ogranicza ją szeroka dolina, którą płynie Wilja, tworząc liczne meandry i starorzecza. Od zachodu i północy otacza ją Naroczanka z Uzlanką, od wschodu — Serwecz.

Wody licznych rzeczek i strumieni wcinają się głęboko w płytę, nie stanowi też ona jednolitej całości, lecz poszarpana jest wzdłuż swej krawędzi na izolowane wyniosłości. Zwłaszcza jej południowa część jest silnie erodowana przez małe prawobrzeżne dopływy Wilji (Orpa, Kasutka, Rapka). Od północy jest ona słabiej niszczona dzięki mniejszemu spadkowi wód płynących, które muszą stąd odbyć długą okrężną wędrówkę, aby się dostać do Wilji.

Od zachodu, w sąsiedztwie zabagnionego obniżenia Naroczanki, występują liczne wydmy, wdzierając się miejscami na płytę (np. na S od wsi Tałuć). Pozatem wydmy występują w dolinie Wilji [1]).

Czerwona glina morenowa, niezwietrzała występuje z reguły w zboczach prawie wszystkich wcięć erozyjnych i bardzo często na powierzchni w południowej części płyty, gdy na północy przykryta jest zwykle piaskiem z głazami i żwirami. Świeżość moreny można tłumaczyć tem, że na tym terenie tam, gdzie jest ona odsłonięta, działa przedewszystkiem erozja, gdy natomiast selektywna denudacja, wobec braku spadków na płaskiej wierzchowinie, słabo się zaznacza.

Żwiry w większych ilościach widać w odkrywkach, powstałych przy ich eksploatacji, w okolicy Rzeczek i przy drodze z Wilejki do Kurzeńca 0.5 km. od Wilejki.

Około 7 km. na ENE od Wilejki, na N od wsi Czyżewicze, prócz zwykle spotykanego materjału na tych terenach, jak gliny, żwiry i t. p., znajduje się kreda w postaci wielkiej kry. Sądząc z rozproszenia miejsc, w których kredę wydobywają, posiada ona około 2 km. długości i 1 km. szerokości. Leży ona w głębokości 2—3 m. pod czerwoną moreną. Występują tu nawet zjawiska krasowe, mianowicie na powierzchni można odnaleźć od czasu do czasu lekkie zaklęsłości, w niektórych z nich wykopane są doły, służące do eksploatacji kredy. W okolicy występowania kry brak jest zupełnie zagłębień bezodpływowych lodowcowego pochodzenia. Występowanie depresyj wyłącznie tam, gdzie w podłożu znajduje się kreda, świadczy o ich charakterze krasowym [2]).

Wołłosowicz podaje (11), że na N od Wilejki i Kurzeńca na Rzeczki, Krzywicze przebiega łuk moren czołowych. Jednak te-

---

[1]) Na W od Sosenki na zawydmionym terenie, przy drodze do Rabunia są kurhany.

[2]) Widać nawet w dołach w kredzie kanały o średnicy 5—10 cm. Ludność miejscowa podaje, że po obfitych deszczach woda, krążąca temi kanałami, uniemożliwia wydobywanie kredy.

ren na N od Wilejki jest płaski. Wzgórza zaś, zbudowane ze żwirów silnie zaburzonych przez glacjotektonikę[1]) koło Kurzeńca, leżące między dwiema dolinami, mogą być genetycznie związane z erozją. Jedynie koło Snieżkowa (między Kurzeńcem a Wilejką) jest wzgórze, słabo wznoszące się ponad płaski teren, lecz i ono nie przekracza swą wysokością skrawków plateau moreny dennej, leżących nieco dalej na północ, więc mogło być również wypreparowane przez wodę. Zresztą Wołłosowicz, omawiając ten teren w późniejszej pracy (12), pomija milczeniem łuk akumulacji krawędziowej, o którym pisał poprzednio. Widać to również z załączonych do jego prac mapek. W późniejszej swej pracy pisze Wołłosowicz, że jedynie na lewym brzegu Naroczanki, między maj. Lubań a Kurzeńcem, znajdują się małe płaskie wzgórza, które „nie tworzą coprawda moren wygniecenia (moraines de pression), lecz zaznaczają tu jednak krawędź naroczkiego lodowca".

W okolicy Rzeczek, prócz typowych form erozyjnych, które wytworzyły częściowo szybko płynące wody Kasutki, $1^1/_2$ km. na SW od miasteczka znajdują się wzgórza, wśród których jedno posiada kształt wału. Możliwie, że wiążą się one genetycznie z akumulacją krawędziową lodu i zostały przez erozję tylko podkreślone. Wołłosowicz wypowiada się o ich genezie niejasno[2]).

W centralnej partji omawianego terenu krajobraz zmienia się. W okolicy Niwek pojawiają się silnie zaznaczające się w terenie, izolowane wzgórza, zbudowane z piasków i żwirów. Takież wzgórza można znaleźć na NE od Rzeczek. W okolicy gajówek Ostrówka i Plita (na NW od Rzeczek), szczególnie koło tej ostatniej, wzgórza piaszczysto-żwirowate występują bardzo często, a wobec braku czynników erodujących w bezpośredniem sąsiedztwie należałoby ich genezę powiązać z akumulacją przykrawędziową lądolodu. Na NW od Plity, koło Dowborowa i Maniszyna, występują również podobne co do budowy

[1]) Zjawiska glacjotektoniczne nie są jednak wyłącznie związane z utworami krawędziowemi lądolodu, mogą równie dobrze występować na terenie moreny dennej.

[2]) „Près de la petite ville de Rzeczki, sise sur la rivière de Kasutka le terrain de la rive droite de cette rivière est très ondulé. Les collines qui s'allongent parallelement à la rivière sont composées surtout de sable avec de grands blocs cristallins. Sur la rive gauche de la rivière, les collines vues de la vallée apparaissent très hautes. Au premier coup d'oeuil on pourrait croire que ce soient des morraines formées de sable et de blocs, c'est à dire des „kames". Mais toutes elles ne sont que des formes d'erosion". Niejasność tkwi w tem, że niewiadomo, czy ostatnie zdanie dotyczy tylko utworów lewo- czy też i prawo-brzeżnych. Pozatem piaszczystych moren czołowych nie można utożsamiać z t. zw. kames'ami.

wzgórza, lecz geneza ich jest trudna do wytłumaczenia ze względu na silnie zaakcentowaną erozję.

Przy trakcie z Kurzeńca na Miadzioł na N od wsi Żurychy teren jest zawydmiony, lecz $1^1/_2$ km. na E od traktu, przy drodze na Woronicze, leży wzgórze w kształcie wysokiego na 10 do 12 m. wału o grzbiecie płaskim, które zbudowane jest z piasków i żwirów. Prócz drobnych głazików występują na niem eratyki 50-cm. średnicy. Jest to skrawek moreny czołowej; o 1 km. na N od tego wału przebiega pasemko moren czołowych o osi NW-SE. Ciągnie się ono pomiędzy traktem Żurychy—Tałuć, a drogą, idącą od Ściebieraków na południe w kierunku na Dowborowo.

Wieś Ostrowy (na W od Żurychów) wraz z polami uprawnemi zajmuje płaskie wypukłe wzgórze, wynurzające się z otaczających zewsząd bagien. Obficie rozsiane głazy narzutowe o średnicy, dochodzącej do 1 m., występują w sąsiedztwie wsi, za wyjątkiem terenów zajętych na W i N przez wydmy.

Dość wysoki wał, zbudowany z piasków, żwirów i głazów, znajduje się na NW od maj. Lubań (w odległości około 2 km.). Jego zachodni koniec ginie w wydmach. 1—2 km. dalej na W od niego wśród wydm ciągnie się podłużny wzgórek, bardzo niski, który zwraca uwagę jedynie dzięki temu, że porośnięty jest zwartą grupą świerków. Występuje na nim bardzo wiele głazów $^1/_2$ m. średnicy.

W sąsiedztwie gajówki Rudnia (przy trakcie Żurychy—Tałuć) na NW i SW od gajówki, wśród wydm w obniżeniach, występują w kilku miejscach liczne głazy narzutowe.

Kilka kilometrów na N (na S od jeziora Wielki Czyścik) koło futora Laski Małe teren jest lekko pofalowany. Prócz wydm są tu wały, zbudowane z piasków z głazami, których wielkość i ilość jest bardzo zmienna (średnica niektórych przekracza $^1/_2$ m.). Są tu też depresje bezodpływowe, lecz wobec silnego zawydmienia (piaski eoliczne nie posiadają wyraźnych zasięgów i często wkraczają na piaski z głazami) trudno powiedzieć o ich genezie coś pewnego.

Na N od jez. Wielki Czyścik, wśród terenu, opanowanego przez wydmy[1]), znajduje się wał, zbudowany ze żwirów o osi W-E, bardzo niski, zaledwie widoczny w terenie, pokryty miejscami brukiem z głazów 30-cm. średnicy. Jest on prawdopodobnie resztką moreny czołowej.

---

[1]) Wydmy dochodzą tu do znacznych rozmiarów. Np. na W od jeziora przekraczają swą wysokością 10 m.

Pojedyńcze wzgórza piaszczysto-żwirowate występują pozatem na ESE od wsi Siwce—Tałuć (cmentarz na S od Budek), koło Ozierodów i na S od Krzywicz między wsiami Rusaczki i Ciereszki.

Na S od Ciereszek (Czerwony Dwór) i na W od nich (Dziatłowszczyzna, Paszkowszczyzna, Kniahinin, Wyhołowicze) oraz na lewym brzegu Serweczy (Małyszki, Dobrowicze) teren jest równy (nie licząc wcięć erozyjnych).

Ciekawe, że morena wzdłuż drogi Kościeniewicze—Krzywicze, ukazując się we wcięciach dolin między Ciereszkami a Czerwonym Dworem, występuje stale w jednakowych poziomach.

Na W od Krzywicz, następnie pomiędzy Starzynkami, Wyhołowiczami, Hryhorkami a Tałucią znajdują się wielkie, zabagnione depresje. Są one odwadniane przez nieduże strugi w kierunku Serweczy i Uzlanki. Znacznie mniejsza depresja w stosunku do wyżej wymienionych, lecz nie posiadająca odpływu, znajduje się między wsiami Ściebieraki i Dowborowo, na NE od omówionych poprzednio wałów morenowych. Zajmuje ona około $^1/_2$ km.^{2} powierzchni.

2. Dalej na północ, na pograniczu map Kurzeniec i Miadzioł i w SW części tej ostatniej, natrafia się na szeroki pas wzniesień, zbudowany głównie ze żwirów i piasków [według Krausa (6) można go określić jako „sandige Endmoränenaufschüttungen"]. Przebiega on od południowych wybrzeży jez. Miastro na SE przez Brusy, Szklennikowo, Horodyszcze, Wytrzeski. Często występującem zjawiskiem są tu wzgórza żwirowate lub piaszczyste o rozmaitych kształtach, okrągłe lub w postaci wałów o osi NW-SE. Głazy narzutowe o średnicy, dochodzącej do 2 m., rozsiane są na powierzchni. Wyjątkowo obficie występują one między Szklennikowem a Mackami (w podłożu znajduje się tu glina morenowa).

Wzdłuż Uzlanki, która przecina ten garb, często występuje czerwona morena. W Brusach i Horodyszczu w odkrywkach widać na 8—10 m. w głąb od powierzchni piaski i żwiry o niewyraźnem uwarstwieniu.

Dalszy ciąg tych moren w kierunku NW nie daje się dokładnie prześledzić. Wydmy, występujące na S od Batoryna, Miastra i Naroczy, komplikują krajobraz. Być może, należy moreny te pociągnąć na wzgórza piaszczysto-żwirowate, występujące w okolicy jez. Szestakowo, na S od wsi Koczergi, dalej na Hatowicze (piaszczyste pagórki na S od wsi), wyspę na Naroczy koło Pasynek i pasmo moren, wyłaniających się z jeziora, które przy wsi Podrezy łączy się z głównemi morenami narockiemi.

Niektóre wzgórza, pokryte moreną, znajdujące się w bezpośredniem sąsiedztwie wsi Hatowicze i leżące na północ od poprzednio wspomnianych wzgórz piaszczystych, zorjentowane są na wzgórza leżące po przeciwległej stronie jez. Miastro, na NW od wsi Koczergi. Ostatnie zaś po przez wzniesienia, tworzące półwysep koło Miadzioła Nowego, dałyby się połączyć z głównem pasmem moren narockich.

Wzgórza w okolicy wsi Koczergi stanowią, być może, węzeł, w którym się krzyżują różne pasy moren. Jedne z tych wzgórz, leżące na NW od Koczerg, posiadają wyraźną orjentację na półwysep koło Miadzioła i należałyby do głównego pasma narockiego; inne na E od Koczerg wyciągnięte są na NE w kierunku wzgórz, leżących na SE od Miadzioła Nowego, oznaczonych kotą „188“, i dalej na Trydany. Wreszcie wzgórza, leżące w okolicy jez. Szestakowo, należałyby do moren idących na Wytrzeski.

Hennig (4) pisze o jez. Narocz, że leży ono w najbardziej zewnętrznym łuku morenowym głównego pasa narockiego i wraz z innemi jeziorami jest starem, nierównomiernie zasypanem zastoiskiem („Altes unregelmässig zugeschütteltes Schmelzwasserbecken“) [1]).

Hennig łączy w jedną całość wyniosłości, przebiegające na S od grupy jezior narockich, z pasmem głównych moren narockich. Jest to mało prawdopodobne ze względu na ich zupełnie odmienny charakter morfologiczny. Niektóre wzgórza, tworzące przewężenie jez. Miastro, należy może istotnie, jak już wyżej wspomniano, połączyć z głównem pasmem morenowem, lecz wyniosłości, leżące na S od Naroczy, wiążą się raczej z pasem wzniesień, idących na E od Miadzioła Nowego na Trydany—Terezdwór, gdyż posiadają podobną budowę i morfologję.

3. Obszar, leżący pomiędzy wyżej opisanym wałem morenowym, idącym od jez. Batoryno na Szklennikowo, Wytrzeski, a głównem pasmem moren narockich, rozpada się na dwie części: północną i południową.

Część północna zbudowana jest z szerokich, dość łagodnych wzniesień, które ciągną się od wschodnich wybrzeży jez. Miastro na ENE przez Koczergi, Trydany na Terezdwór. Pokryte są one prawie wyłącznie czerwoną moreną, silnie spiaszczoną na wschodzie.

[1]) Hennig (4) podaje błędnie, że jez. Narocz posiada odpływy w trzech kierunkach. W rzeczywistości istnieje z nich tylko jeden w postaci Naroczanki, gdyż przez połączenie z jez. Miastro woda porusza się we wręcz przeciwnym kierunku, niż podaje Hennig: płynie do Naroczy. „Trzeci odpływ“ w kierunku bagien na SW od wsi Nanosy nie istnieje. Natomiast bagna te odwadniane są właśnie w kierunku Naroczy.

Liczne depresje bezodpływowe, występujące w zachodniej partji tego terenu, pojawiają się coraz rzadziej we wschodniej. Okolica Mozolewszczyzny, Konczan, Terezdworu jest bardziej płaska i mało urozmaicona w porównaniu z okolicą Trydan, Krucia i t. d.

Na S od wsi Stare Haby jest dół, z którego wydobywają żwir. Widać w nim warstwowane piaski i żwiry z wielką ilością głazów, silnie zaburzone.

Pas wzniesień Trydany—Terezdwór oddzielony jest od głównych moren narockich rynną peryferyczną, związaną z temi morenami.

Południowa część omawianego obszaru jest płaska, na wschodzie zabagniona całkowicie. Na zachodzie występują miejscami piaski z głazami lub żwiry (na S od Kalinówki widać w dole na 1 m. głębokim warstwowane piaski i żwiry), miejscami piaski czyste (na SE od wsi Misuny). Te piaski i żwiry tworzą zandr u wylotu poprzecznej rynny, przerywającej poprzednio opisany pas wzniesień pomiędzy Mochowiczami i Zaniami, a stanowiącej częściowy upust dla wód, gromadzących się w rynnie peryferycznej głównych moren narockich. Podobna rynna poprzeczna znajduje się na W od Terezdworu, między wsią Konczany a folw. Czerwiaczki.

Północny pas wzniesień jest nazbyt spokojny, aby go określić jako utwór krawędziowy lądolodu. Najprawdopodobniej jest on pasem czołowo - morenowym, odpowiadającym starszemu stadjum, niż bardziej na południu leżące moreny, i został spłaszczony przy późniejszem nasunięciu lądolodu (9, 10).

Należy jeszcze zaznaczyć, że na SE od wsi Koczergi znajdują się ozy. Jeden z nich o kształcie wału, posiadającego kilka skrętów, pokryty jest wyjątkowo grubą warstwą moreny, z pod której, w jego południowym końcu, wydobywano piasek. Z ozami sąsiadują zabagnione obniżenia — rowy ozowe (Osgraben).

Obecność ozów świadczy o tem, że przy powstaniu niecki jez. Miastro odegrały również pewną rolę czynniki erozji subglacjalnej.

4. Dalej ku północy od opisanego terenu ciągnie się wspomniana poprzednio rynna peryferyczna głównego pasa moren narockich. Składa się ona z trzech części:

a. centralnej, najszerszej; istniało tu kiedyś wielkie jezioro, którego reszta przetrwała do dziś w postaci zarastającego jeziora Dziahile. Stąd też ciągnie się na południe rynna, przecinająca wzniesienia, leżące na S od rynny peryferycznej;

b. zachodniej, stosunkowo wąskiej zabagnionej rynny, którą odpływały wody w kierunku jezior Batoryno i Miastro. Z jej zaba-

gnionego dna wznoszą się niedaleko Miadzioła niskie, bardzo ciekawe bochenkowate wzgórza nieokreślonej genezy;

c. części wschodniej, posiadającej dwa odpływy, jeden w kierunku bagien, leżących na S od Wołkołaty i drugi, już wspomniany, między Konczanami a Czerwiaczkami.

Jezioro Dziahile posiada do dziś dwa odpływy (bifurkacja) w postaci strug, z których jedna wpada do jeziora Batoryno, druga do Uzlanki.

Pasmo głównych moren narockich ciągnie się od Święcian na SE ku północnym wybrzeżom jez. Narocz, stąd biegnie na E i za Wołkołatą skręca na NE. Moreny te nie powstały jedynie dzięki akumulacji przy krawędzi lodu materjałów, przez niego przyniesionych. W dużej mierze zostały one zbudowane przez spiętrzenie tych materjałów, przy pozytywnych ruchach krawędzi lodu w czasie jej licznych oscylacyj. W wielu odkrywkach przy trakcie Miadzioł — Kobylnik można znaleźć tego dowody w postaci żwirów i piasków, silnie zaburzonych glacjotektonicznie (warstwy stojące pionowo, fałdy obalone i t. p.). Missuna miała więc słuszność, określając charakter tych moren, jako moren spiętrzonych (Staumoräne).

Od południa przedstawiają się one w postaci szeregu wałów, wznoszących się coraz wyżej, po pochyłem zboczu pasma głównego. Szerokość jego dochodzi do kilku kilometrów, kulminacje osiągają na terenie, objętym niniejszą pracą, 232 m. n. p. m., a kilkadziesiąt m. powyżej poziomu sąsiednich jezior.

Główne pasmo narockie stanowi Niemeńsko-Dźwiński dział wód. Liczne garby i wały, z których zbudowane jest to pasmo, zamknięte pomiędzy temi garbami, zabagnione depresje, głazy narzutowe, występujące wszędzie na powierzchni, charakteryzują ten krajobraz.

Teren leżący na S od głównego pasma, widziany z jego kulminacyj, wydaje się płaskim i spokojnym.

Opisywane pasmo czołowo-morenowe przerwane jest w kilku miejscach rynnami, któremi odpływały wody subglacjalne. U wylotu jednej z nich powstał zandr, którego piaski i żwiry pokrywają wielką przestrzeń na SW od traktu Kobylnik — Miadzioł (przed dojściem do brzegu jez. Narocz trakt wkracza już w teren czołowo-morenowy), oraz na SW od traktu Kobylnik — wieś Szwakszty. Miasteczko Kobylnik leży na stożku napływowym u samego wylotu rynny. Rynna następna, o charakterze zupełnie odmiennym niż Kobylnicka, łączy najbardziej na S wysunięte zakończenie jez. Miadzioł z wysuniętą na północ zatoką jez. Miastro. Jest to rynna tunelowa; składa się ona z szeregu kotlin, poprzedzielanych progami. Największą

z kotlin wypełniają wody jeziora Rudakowo[1]). Inne kotliny są zabagnione i okresowo zalewane wodą. Południowa zatoka jez. Miadzioł jest również taką kotliną, łączącą się z resztą jeziora ponad zalanym progiem. Trzecia rynna o płaskiem zabagnionem dnie, z kształtu podobna do pierwszej, znajduje się pomiędzy wsiami Studzienica i Dziahile. Wody odpływały tędy do dawnego jeziorzyska Dziahilskiego. Czwarta i ostatnia rynna bardzo szeroka, zabagniona przecina moreny na W od Wołkołaty.

5. Na północ od głównego pasma moren narockich leży teren, z którego lód ustąpił najpóźniej w stosunku do całego obszaru, objętego niniejszą pracą. Występują tu liczne rynny, jak np. na północ od jez. Miadzioł, które układają się w długie ciągi o kierunku, zbliżonym do N—S.

Wielka ilość zagłębień bezodpływowych najrozmaitszej średnicy, okrągławe wzgórza różnych wymiarów, pokryte najczęściej świeżą, niezwietrzałą gliną morenową, rzadziej żwirami i piaskami (wśród wzgórz tych są liczne drumliny, jak np. koło Miłty) i liczne głazy narzutowe charakteryzują tu krajobraz. Występują tu również bardzo typowo wykształcone ozy[2]), jak np. oz wznoszący się na 10 m. ponad poziom jeziora Miadzioł w jego południowej części, połączony koło wsi Skory za pośrednictwem bagna z wybrzeżem. Długość tego ozu wynosi około 2400 m. Zbudowany on jest z warstwowanych piasków i żwirów (odkrywka na E od koty „171"), miejscami pokryty jest moreną. Dzięki abrazji dookoła tego ozu powstała platforma abrazyjna. Drugi oz znajduje się 1 km. na S od osady Struhołapy, na zachodniem wybrzeżu jez. Miadzioł, oznaczony kotą „171". Posiada on bardzo strome zbocza, zbudowany jest ze żwirów i piasków, przykrytych grubą warstwą moreny. Na SW, na jego przedłużeniu, występuje trzeci oz z kilkoma odgałęzieniami (Nebenöser) o zabagnionych rowach ozowych.

Jezioro Miadzioł posiada częściowo charakter rynnowy, częściowo powstało dzięki zatamowaniu odpływu wód na południe przez moreny czołowe. Za rynnowym charakterem przemawia fakt występowania ozów w sąsiedztwie oraz położenie jeziora na przedłużeniu szeregu rynien, biegnących z północy. Dokładne badania konfiguracji dna rozstrzygną, czy przypuszczenia co do genezy tego jeziora są słuszne.

---

[1]) Według relacyj ludności okolicznej jest ono bardzo głębokie: „bez dna".

[2]) Wołłosowicz (12), pisząc o ozie, który znalazł na południe od Głębokiego, zaznacza, że na tych terenach ozy są wielką rzadkością, co nie jest słusznem. Występują one często w sąsiedztwie wielu rynien subglacjalnych.

W odległości $^3/_4$ km. na S od dworu Wereczata, przy drodze do Miadzioła znajduje się wzgórze o osi dłuższej N-S, posiadające zabagnione obniżenia od wschodu i zachodu, zdrenowane erozyjnie; jest ono zbudowane z warstwowanych żwirów. Na jego przedłużeniu, na N od Wereczaty, wzdłuż wschodniej granicy wsi Szczokoty, ciągnie się wał, którego koniec północny oznaczony jest kotą „190". Posiada on kilka łukowatych skrętów, jego zbocza są bardzo strome. Obecność podłużnego bagna na NW od tego wału, jak również kształt zewnętrzny przemawiałby za tem, że jest to oz, ale wobec nieznanej budowy wewnętrznej nie można mieć co do tego pewności, ponieważ na powierzchni występuje tylko glina morenowa, widoczna w okopach na wschodnim zboczu, przy drodze do Juszkiewicz, do 1,3 m. w głąb. Bardzo liczne głazy występują na powierzchni wału.

1,5 km. na północ od wsi Bojary, na N od Miadzioła, ciągnie się wał o 1,5 do 2 km. długości, posiadający charakter ozu. Jest on w kilku miejscach przerwany. Jego oś posiada zmienny kierunek NNW—SSE, N—S, NE—SW. Wał ten zbudowany jest z drobnych piasków z nielicznemi głazikami.

W kierunku NE od jez. Miadzioł, w odległości mniej więcej 8 km. od niego, pomiędzy folw. Murawszczyzna a wsią Packowicze, ciągnie się wąski wał, w zachodniej części (do przecięcia się z drogą Rożki — Packowicze) pokryty czerwoną moreną, z pod której w obniżeniu przy drodze wydobywają piasek i żwir (uwarstwienia nie widać). Dalej ku wsi Packowicze na jego powierzchni występują żwir i piasek, w odkrywce koło wsi warstwowany. Wysokość wału dochodzi do 8 metrów; kierunek osi: W *by* S—E *by* N; z budowy podobny jest do ozu, lecz rynien brak.

Należy jeszcze wspomnieć, że na wschód od jez. Miadzioł ciągnie się pas bagien, przebiegających przez Świnki, Szymki, Puhacze, Małyszki, następnie na S od Nohawek, Krośnian ku Wołkołacie. W zestawieniu z przebiegającemi na południu od niego narockiemi morenami czołowemi daje on duże kontrasty, podkreślając różnice morfologiczne krajobrazu.

Na ostatniej wzmiance można opisy poszczególnych terenów zakończyć.

III.

Po zestawieniu szeregu profili, zdjętych z nad Wilji i Straczanki oraz jej dorzecza, można ustalić stratygrafję osadów dyluwjalnych na zbadanym obszarze.

Nad Wilją w Oszmiańcu, koło Białej Góry i w Pilciach występują dwa poziomy gliny morenowej, przedzielone warstwą jasnych piasków.

Nad Straczanką w szeregu profilów, począwszy od Radziuszy w dół rzeki, wszędzie występuje czerwona morena ze śladami bardzo słabego mycia, przykryta kilkumetrową warstwą piasków tarasowych. W kilku miejscach odsłania się spąg tej moreny. Leży ona na drobnoziarnistych jasnych piaskach. Sądząc z położenia stratygraficznego, odpowiada ona górnej morenie z Oszmiańca, Białej Góry i Pilci. Nad tą moreną występują utwory zastoiskowe, wykształcone w postaci iłów warwowych, iłów niewarstwowanych lub piasków warwowatych (profile koło Niedroszłej Straczy, Radziuszy, Podkościółka). Od Radziuszy w dół rzeki iły te zostały prawdopodobnie rozmyte. Na iłach leży morena młodsza, występująca nad Straczanką w Komaryszkach II i w cegielni koło Werebji, gdzie widać jej spąg. W partji przełomowej Straczanki, od młyna w Straczy do Sielewicz, występuje ta sama morena, spąg jej leży jednak pod lustrem wody. Morena ta ciągnie się długim pasem po obu stronach rynny Świrskiej. O tem, że morena ta jest młodsza od warw, świadczy również fakt, że koło zaśc. Niwje tkwi w niej kra iłów warwowych.

Na zbadanym obszarze występują więc trzy poziomy morenowe, przedzielone piaskami lub iłami warwowemi.

Na podstawie poczynionych obserwacyj można uczynić próbę wyprowadzenia pewnych wniosków co do zasięgu zlodowacenia bałtyckiego na omawianym obszarze.

Na zachód od Oszmianki rozciąga się obszar wyrównany i dobrze odwodniony. Wszystkie deniwelacje są skutkiem erozji. Na powierzchni występuje duża ilość głazów, na wierzchowinach znajduje się glina morenowa. Byłby to obszar zlodowacenia środkowo-polskiego.

Po ustąpieniu tego zlodowacenia nastąpiła faza erozji, podczas której plateau środkowo-polskie ulegało rozmywaniu i niszczeniu.

W tym okresie Wilja płynęła prawdopodobnie ku północy, początkowo do Daniszewa swą obecną doliną, od Daniszewa zaś doliną obecnej Oszmianki. Wysoka i stroma krawędź płyty morenowej, biegnąca od Mołodeczna przez Lebiedziew, Markowo, Kiewły i nieco na zachód od Bielewicz, powstała prawdopodobnie w tym właśnie okresie i została zaakcentowana w czasach późniejszych przez wody fluwjoglacjalne.

Potem nastąpiło nowe zlodowacenie, które sięgnęło 1—2 km. na S od Dubnik, dokąd B. Halicki (według ustnych informacyj)

prześledził granicę zlodowacenia bałtyckiego. O dalszym przebiegu tej granicy na wschodzie nic pewnego powiedzieć nie można. Przypuszczalnie jednak zlodowacenie to objęło obszar pomiędzy Michaliszkami, Gozą i Ławejkunami, gdzie na wierzchowinie spotykają się zagłębienia bezodpływowe; granica więc zlodowacenia musiała przebiegać na południe od tego obszaru; zlodowacenie to na wschód od Oszmianki ciągnęło się prawdopodobnie na południe aż do Daniszewa. Świadczyłyby o tem zagłębienia bezodpływowe, znajdujące się w okolicach Starej i Nowej Rudni. Za tem przemawiałby również fakt występowania dwóch poziomów gliny morenowej w Oszmiańcu, Białej Górze i Pilciach.

Hydrografja na zachód od Oszmianki jest bardzo skomplikowana i trudna do wytłumaczenia. Powstanie martwych dzisiaj dolin Czerniszek, Bojary — Degiesie, Świrszczyzny można byłoby wytłumaczyć jedynie działaniem wód spływających z krawędzi lądolodu, który uniemożliwiał odpływ wód ku północy i wschodowi.

Biorąc pod uwagę ukształtowanie powierzchni, statygrafję oraz budowę sieci hydrograficznej, należałoby prowadzić granicę tego nasunięcia od Dubnik na Gierwiaty, Giry, Snigiany, Daniszew i dalej na wschód, gdzie znikałaby ona pod pasmem utworów krawędziowych Wiszniew — Czernięta.

Postój lądolodu na tej linji musiał jednak trwać krótko, gdyż nigdzie tu nie wykształciły się moreny czołowe. W okresie tym Wilja została zatamowana i musiała szukać odpływu w innym kierunku. Z krawędzi lądolodu spływały wody, erodując starą płytę morenową i wytwarzając szeroką, dziś martwą dolinę Czerniszek i drugą, wykorzystaną dziś przez Łoszę, koło Gierwiat. U zbiegu tych dwóch dolin wytworzyło się dzisiejsze rozszerzenie doliny Łoszy. Stąd wody odpływały do doliny Wilji bardzo szeroką, obecnie zabagnioną i martwą doliną Bojary — Degiesie.

W czasie cofania się lądolodu mogły powstać moreny czołowe na linji Szemetowszczyzna — Czeremszyce — Koczergi — Trydany — Terezdwór, które zostały przykryte moreną denną podczas następnego nasunięcia.

Równocześnie wślad za cofającym się lądolodem na obszarach, objętych pierwotnie przez tę fazę, wytworzyło się zastoisko. Osady tego zastoiska występują na różnych wysokościach nad poziomem morza, co niewątpliwie jest uwarunkowane poprzednią rzeźbą terenu. Najwyżej występują one w odległości mniej więcej 1 km. na N od wsi Supronięta. Wysokość ich wynosi tam około 148 m, n. p. m. Poziom więc jeziora musiał sięgać powyżej 150 m. n. p. m. W głęb-

szych partjach jeziora wytworzyły się warwy, w płytszych i przybrzeżnych mogły osadzać się jedynie piaski lub iły niewarstwowane. Wśród tego jeziora wynurzały się wyspy, które ulegały stopniowemu rozmywaniu. Takiemi wyspami, silnie zdenudowanemi, były wzniesienia, leżące na zachód od Starej Rudni.

Wody tego zastoiska zniszczyły prawdopodobnie całkowicie ślady granicy poprzedniego nasunięcia na tym odcinku. Odpływ z zastoiska ku północy i zachodowi był zamknięty, wody więc musiały odpływać ku południowemu-wschodowi.

W miarę cofania się lądolodu ku północy klimat się ocieplał, w jeziorze rozwijała się fauna i flora, resztki których zachowały się w iłach w Komaryszkach II. Po ustąpieniu lodu z doliny Wilji wody popłynęły na NW, zastoisko spłynęło.

Po tym okresie ocieplenia nastąpiło nowe nasunięcie lądolodu. Obecnie jednak krawędź jego miała naogół kierunek NW—SE. Wkroczył on częściowo na obszar dawnego zastoiska, o czem świadczą odsłonięcia w Komaryszkach II i Werebjach, gdzie na iłach warwowych leży morena piaszczysta, brunatno-czerwona, i świadczy fakt znalezienia kry iłów warwowych w czerwonej morenie w Niwjach oraz zaburzenia osadów zastoiskowych w pobliżu strefy utworów krawędziowych (Kajmina Górna, Podkościółek). Podczas tej fazy zlodowacenia granica lądolodu biegła wzdłuż wschodniego brzegu rynny Klewelsko-Werebjowskiej na Wiszniew, Czernięta, Wojstom, Wasiliszki i dalej na wschód do Naroczanki, którą przecinała nieco na S od wsi Narocz[1]). Morfologicznie granica ta zaznacza się tylko do Wasiliszek w posta i pasa moren czołowych. Dalej na wschód zostały one prawdopodobnie rozmyte przez wody, spływające podczas następnych faz szerokiem obniżeniem Naroczanki. Być może, że resztkami tych moren czołowych w obniżeniu Naroczanki są poprzednio opisane wzgórza w okolicy Kulszyna, Lubani, Ostrowów i t. p. Niektóre z nich mogły być jednak związane pierwotnie z płytą Kurzeńca i później przez erozję od niej oderwane.

Obniżenie, ciągnące się szerokim pasem na S od jez. Narocz, którem płynie dziś Naroczanka, zostało wytworzone przez odpływające na południe wody fluwjoglacjalne, prawdopodobnie przy pierwszych fazach zlodowacenia bałtyckiego. Przy późniejszych nasunięciach i cofaniach lądolodu wody, pochodzące z topnienia lodu, niejedno-

[1]) Pomiędzy wsiami Morgi a Narocz, według ustnych informacyj B. Halickiego, znajduje się najbardziej południowe odsłonięcie moreny bałtyckiej nad Naroczanką.

krotnie korzystały z tego obniżenia, odpływając niem, jak poprzednio na południe lub tworząc rozległe zastoiska, których ślady, w postaci iłów warwowych, widoczne są w odkrywkach nad Naroczanką. Liczne jeziorka szczątkowe, rozsiane wśród piasków i bagien, przetrwały w obniżeniu Naroczanki do dziś.

Pas utworów krawędziowych Wielka Wieś — Wiszniew — Czernięta jest znacznie szerszy i lepiej rozwinięty na północ od Wiszniewa, niż na południe od niego. Północna część jęzora lodowcowego była więc lepiej zasilana lodem, niż jego część południowa. W części północnej występują również drumliny, mające kierunek NW — SE. Ten sam kierunek posiadają rynny subglacjalne Świrska i Tuszczańska. Biorąc pod uwagę kierunek rynien i drumlinów, należy przyjąć, że ruch mas lodowych odbywał się z NW na SE. Wobec tego pas utworów krawędziowych Wielka Wieś — Wiszniew — Czernięta można uważać za moreny boczne jęzora narockiego.

Wody z topnienia lodowca były znacznie obfitsze w północnej części pasa morenowego, wskutek czego mogły wyżłobić rynnę odpływową. Taką rynną peryferyczną jest rynna Klewelsko-Werebjowska, która nie zawiera zupełnie materjału głazowego i żwirowego i jest całkowicie wyerodowana w iłach warwowych. W części południowej, gdzie dopływ lodu był słabszy, wód było mniej; nie żłobiły one wgłębnej rynny odpływowej, lecz rozlewały się szeroko, mniej więcej równomiernie, zasypując niesionym materjałem obniżenia pozostałe z okresu poprzedniego nasunięcia.

Trudno jest wytłumaczyć powstanie ozów w rynnie Tuszczańskiej i na zewnątrz utworów krawędziowych. Nie mogą one pochodzić z poprzedniego nasunięcia, gdyż są to formy bardzo świeże, pozatem oz biegnący wpoprzek rynny Tuszczańskiej nie może być starszym od niej, w tym wypadku bowiem byłby on rozmyty przez wody, płynące rynną. Można tu byłoby przyjąć hipotezę Andersena (1), według której lód nie koniecznie sięgał tylko do granicy, gdzie powstały utwory krawędziowe. Mógł on przekroczyć ją, jednak wkrótce potem stracić swą żywotność i pozostać na zachód od utworów krawędziowych, jako płat martwego lodu. W lodzie tym tworzyły się szczeliny i tunele, któremi płynęła woda, osadzając niesiony materjał. Moreny czołowe zaś powstały na granicy lodu żywego i martwego. W ten sposób mogły powstać ozy na zewnątrz utworów krawędziowych.

Na wschód od Naroczanki w czasie, gdy powstawały moreny na linji Wiszniew — Czernięta — Wojstom, lód w miarę posuwania się na SE tracił na żywotności; dostał się z trudem na płytę Kurzeńca,

Rzeczek i Krzywicz, być może nie pokrył jej nawet całkowicie i wobec braku dopływu nowych mas lodu zaczął zamierać.

Jak wielką wrażliwość posiadały w tym czasie najbardziej na południe wysunięte masy lodu na istniejące nierówności terenowe, ilustruje fakt wytworzenia się małego jezora, który niezależnie od kierunku posuwania się całego lądolodu, zajął odsunięte w bok okolice Czerniąt, wypełniając tu prawdopodobnie jakieś stare obniżenie.

Wrażliwość ta świadczy o tem, że masy posuwającego się lodu były stosunkowo niewielkie, że lodowiec dogorywał.

Morfologja terenu, objętego mapą Kurzeniec, jest mocno zagmatwana, i na podstawie dotychczasowych obserwacyj trudno o jego genezie wypowiadać się z całą pewnością. Lecz bodaj najbardziej prawdopodobną interpretacją, dotyczącą morfologicznej genezy terenu, jest hipoteza, według której cały ten obszar zalegał kiedyś martwy lód. Według całego szeregu autorów (1, 2, 3, 5, 10) obszary, na których lądolód po ich zajęciu tracił swą ruchliwość i zamierał, charakteryzuje brak ciągłych moren czołowych. Chaotycznie porozrzucane, niepowiązane ze sobą wzgórza, które powstały przez osadzenie materjałów, nierównomiernie nagromadzonych wewnątrz lodu (po jego stopieniu) pokrywają zwykle takie tereny. Czasem układają się one w ciągi prostopadłe do krawędzi lodu i znaczą przebieg szczelin, czasem są morenami czołowemi, powstałemi na lodzie martwym na krawędzi lodu żywego. Wysokie, izolowane płyty moreny dennej, które pokryte były przez masy lodu martwego, charakteryzuje to, że są zewsząd otoczone dolinami. Odwadniane są one promienisto na wszystkie strony, co odpowiada postępującemu pękaniu i rozpadaniu się martwego lodu od jego brzegów ku środkowi (Bülow: „zentripetaler Zerfall der Toteisschollen"). Ze wszystkich stron wcinają się w głąb takich płyt liczne doliny, nieproporcjonalnie silnie rozwinięte w stosunku do znikomej ilości wód, które dziś niemi płyną.

Wracając do terenu, przedstawionego na mapie Kurzeniec, należy zaznaczyć, że posiada on wszystkie cytowane powyżej cechy; widać to nawet z mapy; Serwecz, Wilja, Naroczanka, Uzła obejmują go w zwarty pierścień.

Szereg rzeczek spływa od jego centrum we wszystkich kierunkach, wykorzystując zwykle głęboko wcięte, szerokie, najczęściej zabagnione rynny. Wody, pochodzące z topnienia lodu, wyżłobiły je pod szczelinami, powstałemi w lodzie lub na ich przedłużeniu.

Niektóre wzgórza żwirowato-piaszczyste (na E od Rzeczek), dające się z trudem coprawda połączyć w pewne ciągi, mogą odpowiadać akumulacjom utworzonym na krawędzi lodu żywego w począt-

kowych fazach zamierania lądolodu i możnaby je powiązać z ciągiem moren czołowych, przebiegających od Iży do Konstantynowa. Podobnie jak w pasmie poprzedniem, dopływ lodu w tym pasmie był silniejszy w części północnej, ponieważ jest ona lepiej rozwinięta niż część południowa.

Rynna Świrska w tej fazie służyła przypuszczalnie jako rynna odpływowa, wytwarzając stożek napływowy na SE od jez. Wiszniewskiego.

W następnej fazie „zamierania" lodowca powstał pas moren recesyjnych przy krawędzi lodu żywego, na linji jez. Szestakowo — wsie Szklennikowo — Wytrzeski. Był to okres silnego tajania lodu. Wody fluwjoglacjalne wyrzucały wówczas z pod lodowca, wzdłuż całej jego krawędzi, wielkie ilości żwirów i piasków, usypując moreny o facji piaszczystej.

Po cofnięciu się lądolodu bardziej na północ, krawędź jego zatrzymuje się na czas dłuższy i oscyluje bardzo intensywnie, budując główne pasmo moren narockich. Wysokość tego pasma i jego złożona budowa świadczą o wielkiej żywotności lodowca w tym okresie. Jego krawędź wielokrotnie cofała się i nasuwała z powrotem, spiętrzając coraz to nowe zwały moren przed sobą.

Odpływ wód subglacjalnych był w tym czasie utrudniony, nie odbywał się wzdłuż całej krawędzi lodowca, był zlokalizowany. Dzięki temu powstał szereg rynien w miejscach, gdzie wody zdołały przerwać pasmo moren czołowych. Wody te musiały nieraz płynąć pod wielkiem ciśnieniem hydrostatycznem, czego dowodem jest rynna tunelowa, łącząca jeziora Miadzioł i Miastro, oraz rynny, leżące na północ od jez. Miadzioł.

Kierunek rynien subglacjalnych i ozów odpowiada kierunkom ruchu lodowca w jego partjach przykrawędziowych, w czasach bezpośrednio poprzedzających jego ustąpienie (6).

Po okresie, w którym powstało główne pasmo moren narockich, lodowiec wycofał się całkowicie z terenu omówionego w niniejszej pracy.

Reasumując wyniki pracy, należy stwierdzić, że na zbadanym obszarze istniały dwa nasunięcia lądolodu bałtyckiego, przedzielone okresem cieplejszym, z którego pozostały osady zastoiskowe z fauną i florą. Granica zasięgu pierwszego nasunięcia (I_1) częściowo została rozmyta, częściowo zaś znika pod utworami młodszego nasunięcia (II_1).

Podczas cofania się lądolodu z fazy I_1 wytworzyły się na linji

Szemetowszczyzna — Czeremszyce — Koczergi — Trydany — Terezdwór moreny czołowe (I_2).

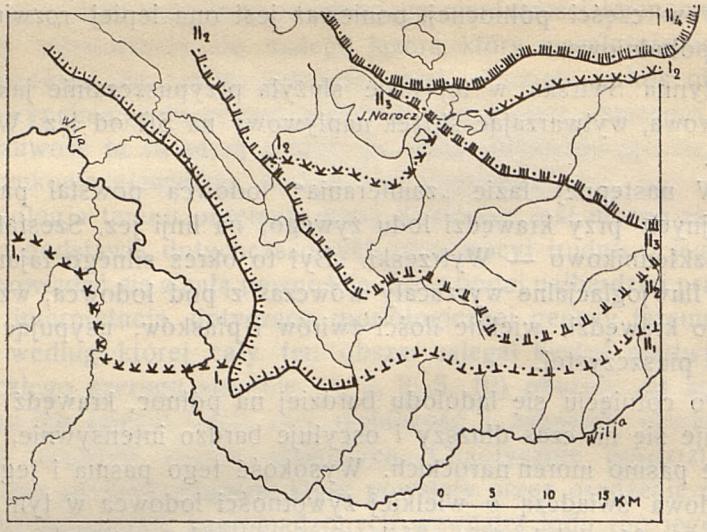


Fig. 5. Mapka zasięgu i faz zlodowacenia bałtyckiego na pojezierzu Narockiem. Kartenskizze der Eisrandlagen der baltischen Vereisung im Narocz-Seegebiet.

I_1 i II_2 pierwsza i druga faza pierwszego nasunięcia — Zwei Stadien des ersten Vorstosses.

II_1, II_2, II_3 i II_4 — cztery kolejne fazy drugiego nasunięcia — Vier verschiedene Stadien des zweiten Vorstosses.

Podczas drugiego nasunięcia w zachodniej części obszaru lodowiec usypał pasma morenowe, we wschodniej zaś, na płycie Kurzeńca, zalegał martwy lód, który nie mógł wytworzyć ciągłych moren czołowych. W tym okresie zostały usypane cztery pasma moren czołowych, odpowiadające maksymalnemu zasięgowi (II_1) oraz trzem kolejnym fazom postoju lądolodu w czasie jego cofania się (II_2, II_3, II_4).

Z Zakładów Geologicznego i Geograficznego U. S. B. w Wilnie.

Zusammenfassung.

Im durchforschten Gebiet treten drei verschiedene Geschiebemergelhorizonte auf. Der unterste von ihnen ist von den hängenden durch helle, feinkörnige Sande getrennt und entspricht der mittelpolnischen Vereisung (L_4). Die beiden oberen, die durch Bändertone mit Fauna und Flora voneinander geschieden sind, entsprechen den zwei Vorstössen des baltischen Inlandeises.

Westlich vom Fluss Oszmianka erstreckt sich ein geebnetes und gut entwässertes Gebiet, auf dessen Oberfläche Geschiebe in grosser Menge auftreten. Es ist das Gebiet der mittel-polnischen Vereisung.

Nach dem Rückzug dieser Vereisung folgte eine Erosionsphase, während deren das mittel-polnische Vereisungsplateau einer Zerspülung und Zerschneidung unterlag. In dieser Zeit entstand wahrscheinlich der hohe und steile Rand des Plateau's, der von Mołodeczno über Lebiedziew, Markowo, Kiewły und etwas westlich von Bielewicze verläuft.

Auf dem besprochenen Gebiete kann man Beweise für zwei Vorstösse der baltischen Vereisung finden. Bei Berücksichtigung der Oberflächengestaltung, der Stratigraphie und der Entwicklung des hydrographischen Netzes, muss man die Grenze des ersten Vorstosses von Dubniki nach Gierwiaty, Giry, Snigiany, Daniszew und weiter nach Osten führen, wo sie unter einem Zuge von Randbildungen des zweiten Vorstosses Wiszniew — Czernięta verschwindet. Westlich von diesem Zuge, an der Wilja, treten zwei Horizonte von Geschiebemergel auf, die durch helle, feinkörnige Sande voneinander getrennt sind. Der untere Horizont entspricht der mittel-polnischen Vereisung, der obere — der ersten Phase der baltischen Vereisung. Die Landschaft ist hier verhältnismässig eben, es kommen aber abflusslose Senken, Söller und kleine Rinnen vor (NW von Nowa Rudnia).

Während sich das Inlandeis zurückzog, konnten die Endmoränen auf der Linie Szemetowszczyzna—Czeremszyce—Koczergi—Trydany—Terezdwór entstanden sein, die dann während des nächsten Vorstosses von der Grundmoräne überdeckt wurden. Gleichzeitig mit der Abschmelzung des Inlandeises bildete sich auf dem, von ihm früher besetzten Gebiete, ein Stausee. Die oberen Schichten seiner Ablagerungen enthalten Fauna und Flora.

Nach dieser Erwärmungsphase folgte der zweite Vorstoss der baltischen Vereisung. Ihr Rand hatte diesmal hauptsächtlich die Richtung NW-SO gehabt. Er drang teilweise in das Gebiet des früheren Stausees. Im Westen sind diese Randbildungen des Inlandeises gut

entwickelt und bilden einen ununterbrochenen Zug. Dieser Zug wird in einer breiten Senkung des Naroczflusses unterbrochen, wo diese von den nach Süden abfliessenden Fluvioglazialgewässern während der nacheinanderfolgenden Stillstandphasen des Inlandeises zerspült wurde. Dieser Zug ist im Norden besser entwickelt als im Süden. Auf der Innenseite treten Drumlins auf, welche die Richtung NW-SO haben. Dieselbe Richtung haben die subglazialen Rinnen von Świr (Rudnia — Świrsee) und Tuszcza (Spondy — Tuszczasee). Die Richtung der Bewegung des Eises verlief also von NW nach SO und der Zug von Randbildungen Wielka Wieś — Wiszniew — Czernięta kann als Randmoräne der Naroczeiszunge angesehen werden.

Ausserhalb dieses Zuges liegen Oser. Sie konnten nicht während des vorherigen Vorstosses entstanden sein, da sie jüngerer Herkunft sind. Ausserdem verläuft einer von dieser Oser quer gegen die Tuszcza — Rinne. Sie konnten im Toteis entstanden sein (1), und die obenbeschriebenen Randmoränen bildeten sich an der Grenze des lebenden Eises und des Toteises.

Während die Moränen auf der Linie Wielka Wieś — Wiszniew — Czernięta — Wojstom entstanden, hörte die Tätigkeit des Inlandeises östlich vom Naroczfluss, gleichzeitig mit seiner Verschiebung nach SO auf. Mit Mühe gelangte es auf die Platte Kurzeniec, Rzeczki und Krzywicze, bedeckte sie vielleicht nicht einmal ganz und fing an, infolge eines Mangels an neuen Eismassen, abzusterben. Wie gross damals die Empfindlichkeit der südlichst gelegenen Eismassen für angetroffene Unebenheiten des Terrains war, illustriert das Entstehen eines kleinen Lokaleislobus bei Czernięta. Diese Empfindlichkeit beweist, dass die Mächtigkeit der sich bewegenden Eismassen verhältnissmässig gering war.

Die Morphologie des Gebietes, welches das Blatt 1:100000 Kurzeniec darstellt, ist sehr kompliziert. Höchstwahrscheinlich war das Gebiet von Toteis bedeckt, da es alle Eigenschaften solcher Gebiete besitzt. Serwecz, Wilja, Narocz und Uzła umschliessen es ringartig. Eine Reihe von Flüsschen entströmen seinem Zentrum zentrifugal nach allen Seiten aus. Sie fliessen in tiefen, breiten, meistens sumpfigen Rinnen, welche durch die, vom Schmelzen des Eises stammenden Gewässer unter den im Eise entstandenen Spalten oder deren Vortsetzung, ausgehöhlt worden sind.

Einige kiesig-sandige Hügel (im O von Rzeczki), die man, zwar nicht ohne Schwierigkeit, in gewisse Züge verbinden kann, können den, am Rande des lebendigen Eises während der ersten Phasen des Ansterbens des Inlandeises gebildeten Akumulationen, entsprechen

und mit dem Moränenzug Konstantynów — Iża verbunden werden. Im Zuge Konstantynów — Iża war der Eiszufluss, gleichwie im Zuge Wielka Wieś — Wiszniew — Czernięta, im nördlichen Teile stärker als im südlichen, weil der erste besser entwickelt ist. Die Rinne von Świr diente wahrscheinlich als Abflussrinne und bildete einen sandigen Schuttkegel im SO vom Wiszniewsee.

In der nächsten Phase des Absterbens des Inlandeises entstand am Rande des lebendigen Eises auf der Linie Szestakowosee — Szklennikowo und Wytrzeski ein Zug von Rezessionsmoränen. Es war eine Periode starken Eisschmelzens. Die Fluvioglazialgewässer spülten aus der Unterfläche des Eises längs seinem Rande grosse Mengen von Kies und Sand heraus und schütteten die sandigen Moränen auf.

Nachdem sich das Inlandeis weiter nach Norden zurückgezogen hat, hielt sich sein Rand längere Zeit auf, indem er sehr intensiv oszillierte und den Hauptzug der Naroczmoränen nördlich von der Gruppe der Naroczseen bildete. Die Höhe dieses Zuges und sein komplizierter Bau zeugen von grosser Lebensfähigkeit des Inlandeises zur dieser Zeit.

Der Abfluss der Subglazialgewässer war in dieser Zeit erschwert und fand nicht an der ganzen Randlinie des Inlandeises statt. Deshalb entstand an den Stellen, wo es den Gewässern den Endmoränenzug zu durchbrechen gelang, eine Reihe von Querrinnen.

Aus den Geologischen u. Geographischen Instituten d. Univ. St. Batory Wilno.

OBJAŚNIENIE TABLICY I (IV) — ERKLÄRUNG DER TAFEL I (IV).

Mapa geologiczna Pojezierza Narockiego.
Geologische Karte des Narocz-Seegebietes.

1. Morena środkowo-polska — „Mittel-polnische" Grundmoräne. 2. Starsza morena bałtycka — Ältere baltische Grundmoräne. 3. Młodsza morena bałtycka — Jüngere baltische Grundmoräne. 4. Moreny czołowe — Endmoränen. 5. Moreny czołowe przykryte moreną denną — Endmoränen von Grundmoräne bedeckt. 6. Utwory zastoiskowe — Stauseeablagerungen. 7. Zandry — Sander. 8. Drumliny — Drumlinen. 9. Ozy — Oser. 10. Rynny — Rinnen. 11. Bagna i torfy — Sümpfe und Torf. 12. Piaski tarasowe — Terassensande. 13. Piaski wydmowe — Dünensande. 14. Krawędź płyty środkowo-polskiej — Erosionsrand des Mittel-polnischen Vereisungsplateau. 15. Kra kredowa — Kreidescholle.



J. Glinicka, L. Matwiejewówna i W. Okołowicz. rys. J. Tochtermann.

(Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X).

LITERATURA — LITERATURVERZEICHNISS.

1. Andersen S. A. The waning of the last continental glacier in Danemark as illustrated by varved clay and eskers. The Journal of Geology. Vol. XXXIX Chicago 1931.
2. Bülow K. Die Rolle d. Toteisbildung beim letzten Eisrückzug in Norddeutschland. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellschaft B. 279. Berlin 1927.
3. Flint R. The stagnation and dissipation of the last ice sheet. Geogr. Review. New York 1929.
4. Hennig E. Bemerkungen zur Rückzugsrichtungen des Inland-Eises in Narotschsee—Gebiet (Weissrussland). Centralblatt f. Mineral. Stuttgart 1923.
5. Hurtig Th. Das Spirdingsee Gebiet. Schriften d. Physikal.-Ökonom. Gesellsch. zu Königsberg i. Pr. Bd. 68. Königsberg 1935.
6. Kraus E. Tertiär und Quartier des Ostbalticums. Latv. Univ. Geol. Inst. 13. Berlin 1928.
7. Missuna A. Ueber die Endmoränen von Weissrussland und Litthauen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. B. 54. Berlin 1902.
8. Nechay W. Studja nad genezą jezior Dobrzyńskich. Przegląd Geograf. T. XII. Warszawa 1932.
9. Schott C. Zur Formengestaltung der Eisrandlagen Norddeutschlands. Zeitschr. f. Gletscherkunde Bd. XXI. Leipzig 1933.
10. Sokołow N. N. K woprosu o geniezisie i ewolucji lednikowych form rawnin. Problemy fizycz. geografji I. Leningrad 1934.
11. Wołłosowicz S. O grzędach morenowych ziemi Narockiej i granicy młodszego zlodowacenia w dorzeczu Wilji. Sprawozdania P. I. G. t. II. Warszawa 1923.
12. Wołłosowicz S. Les depôts glaciaires de la Pologne Orientale. Scient. results of the voyages of Orbis I. Kraków 1928.

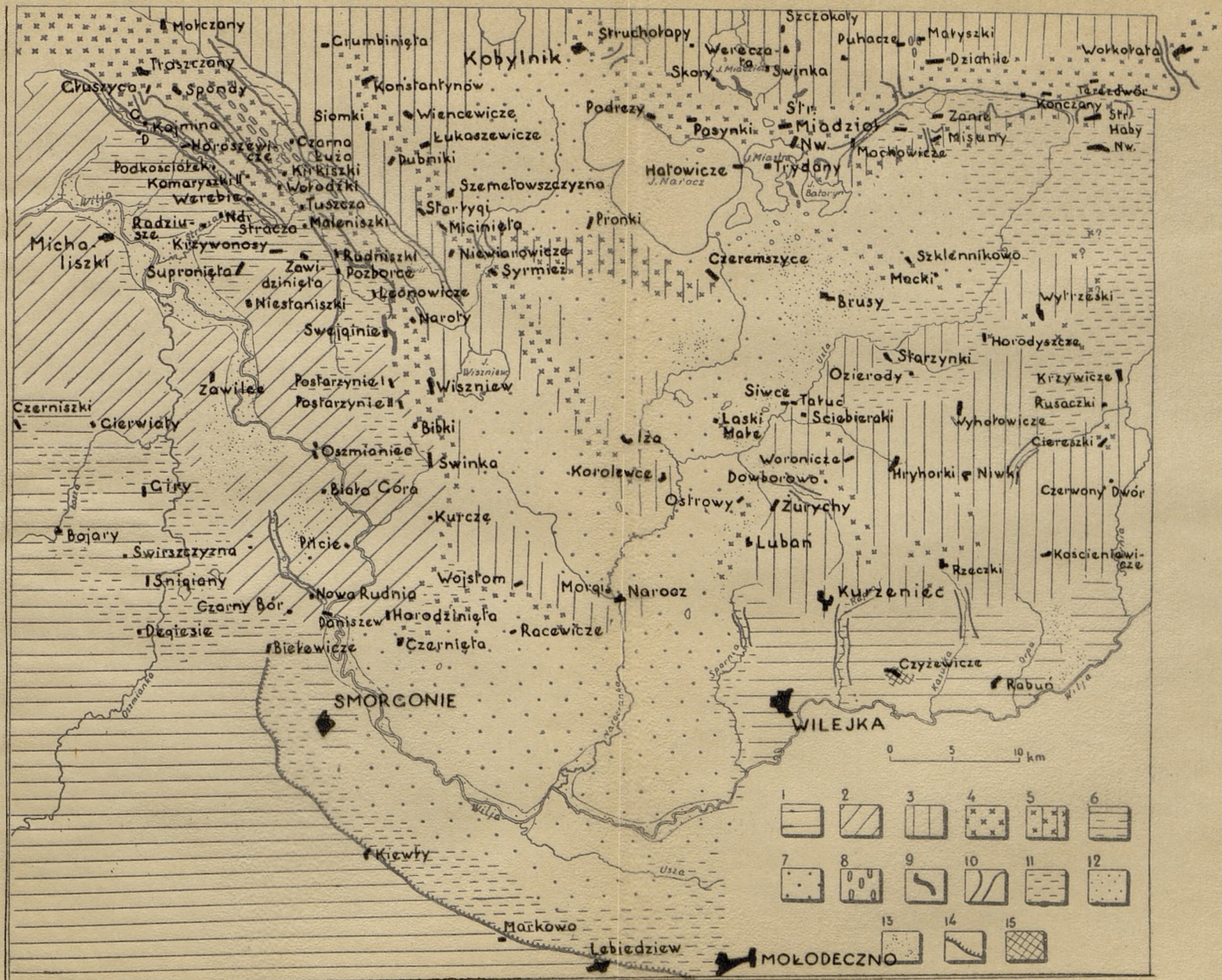
1. Glinicka, L. Matwiejewówna i W. Okołowicz.

(Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X).

rys. 1. Tochtermann.

TABLICA I (IV).

Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.



Mapa geologiczna Pojezierza Narockiego. — Geologische Karte des Narocz-Seegebietes.

J. Glinicka, L. Matwiejewówna i W. Okołowicz. rys. J. Tochtermann.

J. Glinicka, L. Matwiejewówna i W. Okołowicz. rys. J. Tochtermann.

(Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X).

LIDJA MATWIEJEWÓWNA.

Przyczynek do znajomości kredy nowogródzkiej.

Contribution à l'étude de la Craie blanche des environs de Nowogródek.

(Komunikat zgłoszony przez czł. M. Limanowskiego na posiedzeniu w dn. 29.XI 35 r.).

Z pośród licznych wychodni białej kredy piszącej na obszarze północno-wschodniej Polski kreda, występująca w okolicach Grodna, została zaliczona do senonu (5). Dalej ku wschodowi wystąpuje kreda na północnem Polesiu, w północnej części woj. białostockiego i w woj. nowogródzkiem i dalej, już poza granicami Polski, na terytorjum Białorusi Sowieckiej. Wszędzie tu kredę zaliczano do turonu, opierając się na braku belemnitów, a obecności szczątków inoceramów. Paleontologicznie wiek kredy (turon) został stwierdzony tylko w pow. wołkowyskim, skąd pierwszy wykaz fauny cytuje Sujkowski (6), uzupełnia zaś ją Karolewicz (3). Pozatem nikt z badaczy nie cytuje żadnego gatunku z tego obszaru.

O występowaniu utworów kredowych na wyżynie nowogródzkiej pierwszy wspomina Giedrojć (1). Zaznacza on, że występuje tu biała kreda z krzemieniami, skamieniałości są bardzo rzadkie. Giedrojć stwierdził tylko, że belemnity we wschodniej i poł.-wschodniej części dawn. gub. grodzieńskiej i w pow. nowogródzkim dawn. gub. mińskiej spotykają się nadzwyczaj rzadko, natomiast bardzo częste są ułamki skorup inoceramów, których autor nie znalazł ani w okolicach Grodna ani w okolicach Mielnika nad Bugiem. W swej pracy Giedrojć podaje szereg wychodni kredy na wyżynie nowogródzkiej. Wszędzie bezpośrednio na kredzie leży dyluwjum.

W 1904 r. w krótkiej notatce wspomina Missuna (4) o kredzie nowogródzkiej, także stwierdzając brak skamieniałości. Przy szlamowaniu otrzymała Missuna tylko ułamki inoceramów. Do punktów występowania kredy, podanych przez Giedrojcia, dodaje autorka szereg nowych odsłonięć. Kredę nowogródzką uważa Missuna za leżącą *in situ*.

W 1928 r. ukazała się notatka Z. Sujkowskiego (6), w której autor podaje spis odsłonięć kredy na powierzchni między górnym Niemnem i Prypecią; między innemi wymienia szereg punktów na wyżynie nowogródzkiej. Sujkowski stwierdza, że prawie wszędzie bezpośrednio na kredzie leży dyluwjum, i tylko czasami występuje cienka warstwa trzeciorzędu. Wszędzie kreda przedstawia typ miękkiej, źle scementowanej lub niescementowanej masy kredy piszącej. Kreda ta jest naogół uboga w szczątki organiczne. Nieco obfitszą faunę znalazł autor tylko koło Wsielubia i to przeważnie szczątki inoceramów. Kredę nowogródzką zalicza Sujkowski do turonu.

Nieco później wypowiedział ten sam autor (7) przypuszczenie, że kreda na tym obszarze jest w większości wychodni poruszona z położenia pierwotnego pod wpływem lodowca. Autor nie uważa jednak większości tych wypiętrzeń za luźne kry, „ale za masy kredy i trzeciorzędu, sfałdowane i przeważnie zakorzenione na miejscu, choć wprasowane w morenę".

W 1935 r. ukazała się praca B. Halickiego (2), w której autor stwierdza, że strop białej kredy we wszystkich wierceniach na obszarze pomiędzy Prypecią a Niemnem stanowi prawie równię, słabo pochylającą się ku północy i zachodowi. Pochylenie to nigdzie nie osiąga $1‰$. Wobec tego autor zaznacza, że „trudno jest w dane wiertnicze wkomponować koty wychodni kredy, znane z powierzchni, bez obawy połączenia elementów genetycznie odmiennych (kry — wychodnie zakorzenione *in situ*)".

Fauna, oznaczona przeze mnie, pochodzi z folw. Nowosiółki, położonego w odległości około 7 km. na NW od Nowogródka, przy źródliskach Izwy, dopływu Niemna. Fauna ta została zebrana przez p. W. Czetyrkównę, stud. U. S. B., i uzupełniona podczas wycieczki Zakładu Geologicznego w lecie 1933 r.

W Nowosiółkach wydobywają kredę z głębokiego na kilkanaście metrów dołu. Na kredzie leży około 4 — 5 m. dyluwjum. Spąg kredy nie został osiągnięty. Wysokość stropu kredy nad poziomem morza wynosi około 235 m.

Ponieważ, podobnie jak na całym obszarze pomiędzy Prypecią a Niemnem, strop kredy *in situ* w sąsiednim Nowogródku znajduje się znacznie niżej [53 m n. p. m. w wierceniu w Nowogródku (2)], należy uważać kredę z Nowosiółek za jedną z wielu licznych kier, rozsianych na tym obszarze. (Grodno, Roś, Naliboki, Raków i t. d.).

Fauna, opracowana przeze mnie, nie jest bogata i jest niezbyt dobrze zachowana. Uderza w niej całkowity brak belemnitów oraz

innych głowonogów. Najliczniej są reprezentowane inoceramy (ośródki ze szczątkami skorup) oraz jeżowce. Te ostatnie są bardzo źle zachowane i przeważnie nie dały się gatunkowo oznaczyć. Jeżowce zostały oznaczone przez p. dr. R. Kongiela, za co mu serdecznie dziękuję. Dość częste są również ramienionogi, z których najpospolitszym gatunkiem jest *Kingena lima* Defr.

Załączona tabela zawiera spis oznaczonych gatunków z wykazem pięter w których były one notowane.

		Cenoman	Turon	Emszer	Senon dolny	Senon górny	Ilość okazów
	Lamellibranchiata						
1	*Inoceramus Lamarcki* Park.		+	+			2
2	„ „ var. *Cuvieri* Sow. .		+	+			5
3	„ *labiatus* Schloth.		+				4
4	„ „ var. *latus* Sow. . .		+				1
5	„ *sp.* sp.						8
6	*Limea* cf. *granulata* Nilss.					+	1
7	*Lima (Plagiostoma) Hoperi* Mant. . . .		+	+	+	+	5
8	*Pecten spathulatus* Roem.		+	+	+	+	2
9	„ *cretosus* Defr., ...		+	+	+	+	9
10	„ „ var. *nitida* Schroed. .		+		+	+	1
11	„ *(Neithea) quinquecostatus* Sow. .	+	+	+	+	+	5
12	*Dimyodon costatus* Grönw.			+	+	+	2
13	*Spondylus spinosus* Sow.		+	+	+	+	1
14	„ *Dutempleanus* d'Orb.	+	+	+	+	+	1
15	„ cf. *latus* Sow.	+	+	+	+	+	5
16	*Ostrea vesicularis* Lam.	+	+	+	+	+	1
17	„ „ var. *hippopodium* Nilss.	+	+	+	+	+	4
18	„ *semiplana* Sow.	+	+	+	+	+	1
19	„ *canaliculata* Sow.	+	+	+	+	+	3
	Brachiopoda						
20	*Rhynchonella limbata* Schloth. . . .		+	+	+	+	1
21	„ *plicatilis* var. *Mantelliana* Sow.	+	+				1
22	„ sp. sp.						4
23	*Terebratula carnea* Sow.		+	+	+	+	1
24	„ *semiglobosa* Sow.	+	+	+	+	+	2

		Cenoman	Turon	Emszer	Senon dolny	Senon górny	Ilość okazów
25	*Terebratula* sp. sp.						4
26	*Kingena lima* Defr.	+	+	+	+	+	11
	Vermes						
27	*Serpentula ampullacea* Sow.	+	+	+	+	+	4
28	*Glomerula gordialis* Schloth.	+	+	+	+	+	1
	Echinoidea						
29	*Micraster Leskei* Desm.		+	+			1
	Echinocorys sp.						1
	Holaster sp.						1
	Cidaris sp.						liczne ułamki kolców
	Asteroidea						
30	? *Stellaster quinqueloba* Goldf.		+	+	+	+	5
	Spongiaria						
31	? *Amorphospongia globosa* v. Hag. . . .		+	+	+	+	1
	Foraminifera						
32	*Frondicularia* sp.						1

Jak widzimy, na 32 oznaczone gatunki większość nie ma znaczenia przy oznaczaniu wieku skały, ponieważ są to gatunki stratygraficznie obojętne, znane od cenomanu po górny senon. Największe znaczenie dla określenia wieku skały mają inoceramy oraz jedyny oznaczony gatunkowo jeżowiec.

Wszystkie oznaczone inoceramy są formami charakterystycznemi dla turonu Niemiec, Belgji, Francji, Anglji i centralnej Rosji. Pozatem *Inoc. Lamarcki* Park. i *Inoc. Lamarcki* var. *Cuvieri* Sow. znane są również z emszeru Anglji (poziom z *Micraster cor testudinarium* i *Micr. cor anguinum*) [1]).

[1]) Przy oznaczaniu inoceramów musiałam opierać się na nomenklaturze Woods'a, ponieważ nowa systematyka inoceramów, ustalona przez Heinz'a, opiera się w dużej mierze na budowie zamkowej partji skorupy; zamki zaś w moich okazach są zniszczone.

Dla oznaczenia wieku kredy nowogródzkiej ważnym jest także *Micraster Leskei* Desm., znany z górnego turonu północnej Francji, Anglji i Niemiec a także z do'nego emszeru Francji.

Z brachiopodów *Rhynchonella plicatilis* var. *Mantelliana* Sow. znana jest tylko z cenomanu i turonu.

Znalezienie tych kilku gatunków potwierdza przypuszczenia poprzednich badaczy, którzy zaliczali kredę nowogródzką do turonu. Ściślejsze sprecyzowanie jej wieku na podstawie posiadanej fauny nie da się uskutecznić.

Z Zakładu Geologicznego U. S. B. w Wilnie.

LITERATURA — OUVRAGES CITÉS.

1. Giedrojć A. Geołogiczeskije izsledowanija w gubernjach Wilenskoj, Grodnienskoj, Minskoj, Wołynskoj i siew. czasti Carstwa Polskago. Mat. dla geoł. Rossii t. XVII. St.-Petersburg 1895.
2. Halicki B. Materjały do znajomości budowy podłoża Polski Płn.-Wschodniej 1. Sekwan i cenoman płn. Polesia. Rocznik P. T. G. t. XI. Kraków 1935.
3. Karolewicz W. O wieku warstw kredowych pod Wołkowyskiem. Prace Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. Wydz. nauk matem. i przyrod. t. VI. Wilno 1931.
4. Missuna A. K geołogji Grodnienskoj i Minskoj gubernii. Mat. dla geoł. Rossii. t. XXI. S.-Petersburg 1904.
5. Rydzewski Br. Sur la faune crétacique de Miały près Grodno. Bull. intern. de l'Acad. de Crac. II. Cracovie. 1909.
6. Sujkowski Zb. Tymczasowe sprawozdanie z badań nad utworami przeddyluwjalnemi (kredowemi) na obszarze między górnym Niemnem i Prypecią. Spaw. z pos. Tow. Nauk. Warszawskiego XX. Wydz. III. Warszawa 1928.
7. Sujkowski Zb. Badania podłoża dyluwjum na północnem Polesiu. Pos. P. I. G. Nr. 32. Warszawa 1932.

Résumé.

Dans la partie NE de la Pologne la craie blanche apparaît à la surface du terrain en grandes masses isolées, arrachées du substratum par l'éxaration glaciaire („Schollen“ des géologues allemands). In situ elle a été atteinte dans nombre de sondages sous une nappe épaisse du Quaternaire glaciaire et, par places, — du Tertiaire.

L'âge géologique de la craie blanche de ces territoires a été déterminé dans les environs de Grodno (Sénonien) et ceux de Woł-

kowysk (Turonien et Coniacien). Sur l'âge turonien de la craie de Nowogródek certains auteurs (1, 4, 5) ont exprimé des suppositions, en se basant sur la présense de débris indéterminables d'Inocérames et l'absence, ou la rareté extrême, de Bélemnites, abondants dans les étages supérieurs de la Craie.

La faune déterminée par l'auteur représente une première liste de fossiles provenants du terrain mentionné (voir le texte polonais). La collection provient d'un affleurement d'une „Scholle" auprès de la localité Nowosiółki, située à 7 km au NW de Nowogródek.

Les Inocérames et l'oursin *Micraster Leskei* confirment les suppositions antérieures sur l'âge turonien de cette craie sans pouvoir cependant le préciser plus exactement.

BRONISŁAW HALICKI i JAROSŁAW URBAŃSKI.

Dwa profile czwartorzędu koło Komaryszek nad Straczanką.

Deux coupes du Quaternaire près Komaryszki sur la Straczanka.

(Komunikat zgłoszony przez czł. M. Limanowskiego na posiedzeniu w dn. 29.XI 35 r.).

Podstawę niniejszej publikacji stanowią dwa profile, których opracowanie pozwoliło na wyciągnięcie wniosków ogólniejszej natury w zakresie chronologji czwartorzędu oraz rozwoju hydrografji w dorzeczu dzisiejszej Straczanki.

Profil I znany mi jest już od roku 1931 (por. spis lit. 5). Latem 1933 roku odwiedziłem go z wycieczką Zakładu Geologicznego U. S. B., przyczem zebrano wówczas pewną ilość fauny.

Profil II został zaobserwowany i zanotowany przez pp. J. Glinicką i R. Wiercińską, studentki geografji U. S. B., które w dorzeczu Straczanki prowadziły prace terenowe. W ciągu lata 1934 roku zebrałem stąd, z uprzejmą pomocą pań Glinickiej i Wiercińskiej, obfitą faunę małżów i ślimaków.

Materjał faunistyczny obu profili został opracowany przez mgr. J. Urbańskiego, asystenta Zakładu Zoologji i Entomologji Uniwersytetu Poznańskiego. Jego pióra są podrozdziały „Fauna profilu I“ oraz „Mięczaki profilu II“.

Profil I.

Omawiany profil odsłania się na prawym brzegu Straczanki [1]), tworzącej w tym punkcie ostre zakole, w odległości ok. 400 m na E od traktu Batorego i ok. 300 m na NNE od zabudowań zaścianka Komaryszki II.

---

[1]) Obok nazwy „Stracza“, figurującej na mapach, ludność częściej używa nazwy „Straczanka“. Natomiast dopływ jej, odwadniający jezioro Świr i noszący na mapach nazwę Straczanki, nosi w istocie miano Świranki.

Pełny profil odsłonięcia przedstawia się, jak następuje (od góry):

1. deluwja zboczowe piaszczysto-gliniaste z głazikami — ok. 1 m;
2. tłusty żółtawo-szarawy ił plastyczny niewyraźnie warstwowany — 60 cm;
3. drobny bruczek z piaskiem, stanowiący poziom mycia niżej leżącej moreny — ok. 10 cm;
4. morena denna piaszczysto-marglista, barwy brunatno-czerwonej, ze smugami piasku i głazikami. Miejscami zawiera niewielkie porwaczki iłów oraz ceglasto-czerwonej moreny o jaskrawem zabarwieniu — 1.60 m;
5. wkładka piaszczysto-żwirowa z drobnemi głazikami — ok. 5 cm;
6. ił piaszczysty żółtawo-szarawy, wapnisty, poziomo warstwowany, zawierający niezbyt liczną faunę drobnych małżów i ślimaków — 50 cm; przechodzi stopniowo w
7. ił szary niewarstwowany, bardziej tłusty (fauna uboższa) — 30 cm, przechodzący z kolei bez wyraźnej granicy w
8. iły łupkowo-warstwowane, silnie margliste, barwy czerwonawo-czekoladowej, typu zastoiskowego. Płaszczyzny łupkowe powstają naskutek interkalacji w masie ilastej cieniutkich warstewek piasku, gęsto rozmieszczonych. W iłach tych znalazło się kilkanaście okazów *Anodonta cygnaea* cf. *piscinalis* Nilss. oraz 1 okaz *Radix* cf. *ovata* Drap. (por. opis fauny). Skorupy szczeżuj są bardzo silnie zwietrzałe, tak iż wydobycie ich w stanie nieuszkodzonym jest niemożliwe. Ponadto występują w iłach tych szczątki liści, drewna oraz, smugami, bezpostaciowy detritus roślinny. Ku dołowi iły te przechodzą zupełnie niepostrzeżenie w typowe iły warwowe. Obserwowana miąższość — do 1.50 m, przyczem kompleks warwowy spoczywa już poniżej zwierciadła wody.

Cała serja iłów, spoczywających pod czerwoną moreną, wykazuje ślady dość silnych zaburzeń glacjotektonicznych, które powodują zanurzanie się iłów ku N pod kątem, dochodzącym do 25°. W odległości kilkunastu metrów w dół rzeki kompleks ilasty ulega ścięciu, bądź też wyprasowaniu, tak iż morena spoczywa wprost na

[1]) Szczątki liści, zachowane w iłach w postaci odcisków, zechciał uprzejmie zbadać mgr. Jerzy Michalski, asystent Zakładu Systematyki Roślin U. S. B. Zdaniem p. Michalskiego, zbadane okazy należą do paru różnych gatunków wierzb, nie dadzą się jednak dokładniej oznaczyć. Ułamki drewna są całkowicie zbutwiałe i nieoznaczalne.

warwach, z pod których w poziomie rzeki ukazują się żwirkowate piaski z głazikami, stanowiące ostatnie obserwowane ogniwo stratygraficzne profilu. Poczynając od tego miejsca, Straczanka wkracza w szerokie zabagnione i zatorfione rozszerzenie doliny, w którem rozwinął się niski taras zalewowy, pozbawiony jakichkolwiek odsłonięć utworów przedaluwjalnych.

Fauna profilu I.

Fauna mięczaków z odkrywki przy zaścianku Komaryszki II jest zarówno pod względem ilościowym jak też jakościowym dość uboga. Ze ślimaków wykryłem zaledwie dwa gatunki, a małży pięć. Form obecnie wymarłych brak w zbadanym materjale zupełnie. Wszystkie znalezione gatunki są w środkowej i północnej Polsce bardzo rozpowszechnione i przeważnie pospolite. Wogóle ich zasięg geograficzny jest bardzo duży i w Europie brak ich tylko w najbardziej ku południowi i północy wysuniętych częściach.

Pod względem ekologicznym cechują omawianą faunę mięczaki wód przeważnie stojących, przyczem *Valvata piscinalis antiqua* Sow. jest charakterystyczną formą jeziorną. Zarówno w iłach wapnistych o charakterze zbliżonym do warwowego, jak w iłach piaszczystych są małże znacznie liczniejsze niż ślimaki. Pierwsze zawierają prawie wyłącznie ułamki skorup *Anodonta cygnaea* cf. *piscinalis* Nilss., drugie natomiast głównie kilku reprezentantów rodzaju *Pisidium*.

Fauna iłów piaszczystych (poziomy 6—7)

Valvata (Cincinna) piscinalis O. F. Müller 1774.

Kilkanaście naogół dobrze zachowanych okazów. Kształt ich jest bardzo zmienny, gdyż obok formy typowej spotykamy także f. *antiqua* Sowerby. Najliczniejsze jednak są skorupki o cechach pośrednich. Wymiary są następujące: wysokość 5,4, a szerokość 4,5 mm albo wysokość 5,5 a szerokość 4 mm.

Typowa *Valvata piscinalis* Müll. żyje w mniejszych wodach, stojących lub wolno płynących o dnie mulistem, a f. *antiqua* Sow. w jeziorach. Gatunek palearktyczny, sięgający na północ aż do koła podbiegunowego. *Valvata piscinalis antiqua* Sow. jest charakterystyczna zwłaszcza dla jezior Alp i północnej części środkowej Europy.

Rozpowszechniona i przeważnie liczna w utworach środkowo plioceńskich i czwartorzędowych.

Pisidium (Eupisidium) subtruncatum Malm. 1885.

Liczne, dobrze zachowane skorupki, dochodzące do 4 mm długości.

Jeden z najpospolitszych przedstawicieli rodzaju *Pisidium*, żyjący głównie w potokach, rzekach i jeziorach. Ośrodkiem jego rozmieszczenia jest środkowa i północna Europa. Północna granica rozmieszczenia przebiega przez północną Szwecję i okolice jez. Ładoga.

W utworach czwartorzędowych dość często.

Pisidium (Eupisidium) nitidum Jenyns 1832.

Kilka połówek skorupek, przeważnie uszkodzonych.

Posiada te same wymagania ekologiczne, co gatunek poprzedni. Jest to prawdopodobnie gatunek holarktyczny, chociaż dokładnie rozmieszczenia jego dotąd nie znamy. Na północ sięga mniejwięcej do 70°.

W utworach czwartorzędowych dość często.

Pisidium (Eupisidium) casertanum Poli 1791.

Dość liczne połówki skorupek.

W wodach stojących i wolno płynących całej strefy palearktycznej. W Alpach żyje jeszcze na wysokości 2200 m. i znajdowano je także w górach Laponji i północnej Finlandji. Północna granica rozmieszczenia dokładnie nie jest znana.

W utworach czwartorzędowych bardzo często.

Pisidium sp.

Liczne fragmenty skorupek, należące prawdopodobnie do kilku gatunków.

Fauna iłów wapnistych czekoladowych (poziom 8).

Radix cf. *ovata* Draparnaud 1805.

Fragment jednej skorupki, należącej prawdopodobnie do tego gatunku.

Żyje on w najrozmaitszego typu wodach, zwłaszcza stojących na całym obszarze strefy palearktycznej. Na warunki termiczne bardzo mało wrażliwy, znajdowany był w Alpach jeszcze na wysokości 2500 m nad poziomem morza, a na Islandji — w termach o temperaturze 40° C. W Polsce za wyjątkiem okolic górzystych wszędzie pospolity.

W utworach czwartorzędowych rozpowszechniony i liczny.

Anodonta cygnaea cf. *piscinalis* Nilsson.

Dość liczne, lecz zwykle drobne fragmenty skorup. Są one

stosunkowo grube, a zachowana na niektórych warstwa epidermis ma barwę żółto-brunatną, czasem ze słabym zielonawym odcieniem.

Bardzo zmienny gatunek, rozpowszechniony w znacznej części Europy i Azji. Północna granica rozmieszenia biegnie przez północną Szwecję, Norwegję, Finlandję i okolice Archangielska. W Polsce na całym niżu.

W utworach czwartorzędowych spotykana dość rzadko, ponieważ cienkie skorupy łatwo ulegają zniszczeniu.

* * *

Zarówno sens rozwojowy profilu, jak i zawarta w nim fauna i flora wskazują zgodnie na istnienie w okolicy Komaryszek II zastoiska periglacjalnego, postępującego ku N wślad za cofającym się lądolodem, przyczem zastoisko to z biegiem czasu przekształciło się w normalne jezioro, bądź szereg jezior, wypełniających głębsze depresje terenu. W wodach zbiornika tego, poczynając od schyłku fazy zastoiskowej, możliwy był rozwój fauny (coprawda pozbawionej form ciepłolubnych), w niedalekiej zaś odległości, na lądzie, rozwijała się flora, być może już leśna (szczątki drewna w iłach). Fakty te dowodzą, iż pomiędzy okresem zastoiska lodowcowego, a pokryciem omawianego obszaru przez morenę denną nowego nasunięcia lodu musiał upłynąć pewien okres czasu. Według J. Glinickiej, L. Matwiejewówny i W. Okołowicza (1), odpowiada on interstadjałowi, dzielącemu dwa nasunięcia zlodowacenia bałtyckiego na Pojezierzu Narockiem. Podobne przypuszczenie wypowiedziałem ze swej strony, omawiając kwestję zasięgu najmłodszego zlodowacenia w Polsce północno-wschodniej, a przyjmując istnienie w tej połaci kraju conajmniej dwu oscylacyj o większej amplitudzie (2).

Dokładniejsza analiza linji zewnętrznego zasięgu form lądolodu bałtyckiego na Wileńszczyźnie nasuwa jednak pewną nową możliwość stratygraficznego umiejscowienia omawianego interstadjału.

Na odcinku Grodno — Wilno granica zlodowacenia bałtyckiego przebiega południkowo, przyczem w puszczy Rudnickiej nad Mereczanką oraz w górnej części doliny Waki formy lodowcowe bałtyckie są całkowicie rozmyte i zniszczone. Poczynając od okolic Wilna zasięg zlodowacenia tego biegnie raczej równoleżnikowo, niemal prostopadle do granicy omawianego zasięgu na odcinku grodzieńsko-wileńskim. Już ta okoliczność przemawia za zaliczeniem obu tych odcinków do dwu różnych nasunięć lądolodu. Potwierdza to taras fluwjoglacjalny w dolinie Waki (6), ciągnący się nieprzerwanie wzdłuż

całej doliny aż do puszczy Rudnickiej, gdzie przekształca się on w wielki stożek napływowy, pod którym znika i ulega zniwelowaniu krajobraz bałtycki odcinka południkowego. Odcinek równoleżnikowy należałby zatem do nasunięcia młodszego.

Skoro z kolei uwzględnimy rezultaty pracy Glinickiej, Matwiejewówny i Okołowicza (op. cit.), dojdziemy do wniosku, że na Wileńszczyźnie dadzą się obecnie wyróżnić trzy oscylacje lądolodu bałtyckiego, przyczem na pojezierzu Narockiem reprezentowane byłyby dwa młodsze. Interstadjał Komaryszek II wypadałoby zatem umieścić pomiędzy drugiem a trzeciem nasunięciem ostatniego zlodowacenia.

Ze względu na to, że występowanie fauny w iłach typu zastoiskowego należy do zjawisk stosunkowo rzadkich, uważam za rzecz pożyteczną przypomnienie o znaleziskach tego rodzaju na terenie Prus Wschodnich, gdzie zestawił je Hess v. Wichdorff (3). Położenie stratygraficzne tych iłów („Deckton") jest o tyle ciekawe, że stanowią one pewną analogję z iłami Komaryszek II. Reprezentują tam one również osady, dzielące dwa nasunięcia zlodowacenia bałtyckiego, stanowiąc część składową „interstadjału mazurskiego" Hess v. Wichdorffa [1]).

Niestety sytuacja iłów wschodnio-pruskich w ogólnej tabeli stratygraficznej nie jest całkowicie jasna. Hess v. Wichdorff uważa leżącą w ich stropie morenę za odpowiednik najmłodszej oscylacji lądolodu w Prusach Wschodnich, a więc miałaby to być oscylacja pomorska. Z drugiej jednak strony, wiąże autor ten wspomnianą morenę z zandrami pogranicza polskiego, które Woldstedt (8) skłonny jest raczej wiązać ze stadjum poznańskiem (frankfurckiem). W tym stanie badań przeprowadzanie synchronizacji pomiędy interstadjałem mazurskim a komaryskim będzie obracało się w sferze hipotez. W związku z tem wiązanie trzech nasunięć lądolodu bałtyckiego na Wileńszczyźnie z fazami brandenburską, frankfurcką i pomorską Niemiec i Wielkopolski, mimo pewnego prawdopodobieństwa, nie ma jeszcze dostatecznego ugruntowania stratygraficznego i wydaje się narazie przedwczesne.

---

[1]) Faunę znalazł Hess v. Wichdorff w cegielniach w Orłowie (Orlowen), Chełchu (Chelchen) i Kl. Schwalg. Jest ona równie uboga jak fauna z Komaryszek oraz jakościowo do tej ostatniej podobna. H. Menzel, który opracował materjał Wichdorff'a, (4) cytuje z „Deckton'u" (bez wymieniania poszczególnych cegielni) *Anodonta piscinalis, A. cellensis, Anodonta* sp., *Sphaerium* sp., *Pisidium* sp.

Profil II.

Profil II leży w odległości ok. 1 km na SE od profilu I (w dół rzeki). W punkcie tym Straczanka, płynąca na pewnej przestrzeni wśród zatorfionych bagnistych łąk, podcina wysokie zbocze pagórka. Dzięki temu na odcinku kilkudziesięciu metrów odsłania się doskonale kontakt niskiego tarasu zalewowego ze wspomnianym pagórkiem. Całkowity obraz odsłonięcia ilustruje fig. 1.

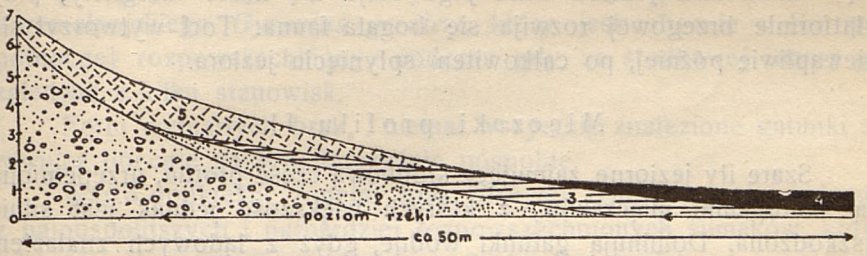


Fig. 1. Profil II (po części schematyzowany).
1. Żwiry i morena — graviers avec intercalations de moraine.
2. Piaski warstwowane — sables stratifiés.
3. Iły z fauną — argiles lacustres avec faune.
4. Torf — tourbe.
5. Deluwja zboczowe — déluvium.

1. Pagórek zbudowany jest z chaotycznie warstwowanyah żwirów, piasków oraz moreny dennej; stanowi on część składową pasma utworów krawędziowych lądolodu bałtyckiego, ograniczonych od SW Werebjowską rynną periglacjalną (por. spis lit. 1).

Na łagodnem zboczu pagórka spoczywa niezgodnie serja osadów, znacznie odeń młodszych.

2. Jej część spągową reprezentują nierównoziarniste piaski, dobrze przemyte, o ziarnie obtoczonem, ze sporadycznemi drobnemi głazikami i żwirowatemi wtrąceniami; w górnych poziomach piasku pojawiają się warstewki ilaste. Maksymalna obserwowana miąższość serji piaszczystej dochodzi do 1.5 m.

3. Na piaskach leży popielato-szarawy ił jeziorowy, przepełniony skorupkami ślimaków i małżów oraz zbutwiałemi szczątkami roślinnemi; miąższość przeszło 1 m.

4. W stropie spoczywa warstwa torfu $^1/_2$ — 1 metrowej grubości.

Zarówno piaski, jak iły wyklinowują się stopniowo w kierunku zbocza pagórka; podobnie zachowują się wkładki ilaste w piaskach. W punkcie całkowitego wyklinowania się osady całej serji wznoszą się do 3.5 m nad zwierciadłem rzeki. Torf leży wyłącznie na tarasie

zalewowym. Na zboczu zastępują go produkty denudacji sąsiednich wzniesień w postaci piaszczysto-gliniastych deluwjów *ca* 1-metrowej miąższości. W przeciwnym kierunku, w górę rzeki, osady znikają kolejno pod lustrem wody.

Cały opisany kompleks sedymentacyjny należy uważać za odpowiednik rozwojowego cyklu jeziora. Rozpoczynają go piaski plażowe, pochodzące z abrazji dość wyniosłych brzegów. W miarę spłycania się i zarastania jeziora osad jego staje się ilasto-marglisty, przy platformie brzegowej rozwija się bogata fauna. Torf wytworzył się niewątpliwie później, po całkowitem spłynięciu jeziora.

Mięczaki profilu II.

Szare iły jeziorne, zajmujące środkową część profilu, przepełnione są skorupkami mięczaków, z których większość jednak jest silnie uszkodzona. Dominują gatunki wodne, gdyż z lądowych znalazłem zaledwie trzy okazy *Succinea (Hydrotropa) pfeifferi*, która zresztą prowadzi na brzegach wód niemal amfibiotyczny tryb życia. Najliczniej reprezentowane są *Valvata (Cincinna) piscinalis* i *V. (Valvata) cristata*, inne gatunki natomiast są przeważnie rzadkie lub bardzo rzadkie. Ażeby chociaż w przybliżeniu zilustować ilościowy stosunek poszczególnych gatunków do siebie, odliczyłem bez wyboru 100 skorupek. Wynik był następujący:

Valvata (Cincinna) piscinalis	50	okazów
„ *(Valvata) cristata*	31	„
Armiger crista	11	„
Pisidium (głównie *P. nitidum*)	6	połówek
Sphaerium (Sphaerium) corneum	1	okaz
Gyraulus gredleri	1	„

Jeżeli zanalizujemy znalezione formy pod względem ich wymagań ekologicznych, to przekonamy się, że większość z nich zamieszkuje wody stojące. Obecność *Armiger crista, Hippeutis complanatus, Valvata (Valvata) cristata* i *Sphaerium (Sphaerium) corneum* wskazuje na silny rozwój roślinności wodnej. Także *Valvata (Cincinna) piscinalis* występuje wyłącznie w formie typowej, właściwej zarośniętym wodom o dnie mulistem, a nie w f. *antiqua* Sowerby, która charakteryzuje wielkie, czyste jeziora. Z faktów przytoczonych możemy wnioskować, że zbiornik, w którym się tworzyły osady, był typu eutroficznego, z bujnie rozwiniętą roślinnością wodną i błotną.

Pod względem termicznym znalezione gatunki są naogół mało wybredne i skutkiem tego rozmieszczone na olbrzymich obszarach

strefy palearktycznej, a nawet holarktycznej. Wszystkie one jednak znajdują najlepsze warunki rozwoju i występują najliczniej w szerokościach o klimacie umiarkowanym lub chłodnym. W Europie naprzykład są w krajach śródziemnomorskich naogół rzadkie lub bardzo rzadkie, podczas gdy na północ sięgają niejednokrotnie aż poza koło podbiegunowe. Klimat więc, w którym żyła opisana tu fauna, był prawdopodobnie zbliżony do dzisiejszego, a może nawet nieco zimniejszy. Zdaje się wskazywać na to występowanie zatoczka boreo-alpejskiego *Gyraulus gredleri*, który jest obecnie w Europie północnej rozpowszechniony, podczas gdy ze środkowej znamy go zaledwie z kilku stanowisk.

Form wymarłych brak, i niemal wszystkie znalezione gatunki są rownież obecnie na Wileńszczyźnie pospolite.

Warto podkreślić zupełny brak *Bithynia tentaculata* L., jednego z najpospolitszych i najbardziej rozpowszechnionych ślimaków, który także w utworach czwartorzędowych i staroaluwjalnych występuje zwykle w wielkiej ilości.

Gastropoda.

1. *Succinea (Hydrotropa) pfeifferi* Rossmaessler, 1835.

Bardzo rzadka. Znalazłem zaledwie trzy uszkodzone skorupki. Największa z nich ma 9,5 mm wysokości i kształtem swoim odpowiada formie typowej.

Jest to jedyny reprezentant ślimaków lądowych. Żyje na brzegach wód, pełzając często nawet w miejscach zalewanych przez fale. Pospolity na Wileńszczyźnie [1]) i wogóle w Polsce z wyjątkiem wyższych gór. Zamieszkuje całą niemal strefę palearktyczną, sięgając na północ aż poza koło podbiegunowe.

Rozpowszechniona również w utworach czwartorzędowych.

2. *Lymnaea stagnalis* Linné, 1758.

Bardzo rzadka. Tylko dwa kawałki górnych skrętów. Cienka i delikatna jej skorupka łatwo ulega zniszczeniu i dlatego w osadach zachowuje się stosunkowo rzadko.

Żyje w wodach stojących i wolno płynących. Zarówno na Wileńszczyźnie jak i w całej Polsce niżowej bardzo pospolita. Gatunek

[1]) Obecne występowanie poszczególnych gatunków na Wileńszczyźnie przytaczam według pracy M. Młodzianowskiej-Dyrdowskiej p. t. Materjały do fauny malakozoologicznej Wileńszczyzny. Fragm. Faunistica Mus. Zool. Pol. T. I, 1930.

holarktyczny, sięgający na północ w Finlandji do 69°, a w Rosji aż poza koło podbiegunowe. W krajach śródziemnomorskich bardzo rzadki.

3. *Stagnicola palustris* O. F. Müller, 1774.

Bardzo rzadka. Drobny fragment górnych skrętów.

Gatunek ten o bardzo zmiennym kształcie skorupki, żyje we wszelkich wodach stojących i wolno płynących. Na Wileńszczyźnie i w całej Polsce niżowej bardzo pospolity. Zamieszkuje całą strefę holarktyczną, sięgając na północ do 71°. W Europie południowej, a zwłaszcza w krajach śródziemnomorskich, znacznie rzadszy niż w środkowej i północnej.

Rozpowszechniony w najrozmaitszych odmianach w utworach czwartorzędowych.

4. *Radix* cf. *ovata* Draparnaud, 1805.

Bardzo rzadka. Trzy fragmenty górnych skrętów.

Żyje zarówno w wodach stojących jak i bieżących. Na Wileńszczyźnie i w całej Polsce pospolita. Zamieszkuje całą strefę palearktyczną. Na północy jest znana z Islandji, północnej części Skandynawji, Finlandji i okolic Archangielska. W krajach śródziemnomorskich dość rzadka (brak w południowej Hiszpanji i na Morei).

W utworach czwartorzędowych rozpowszechniona i częsta.

5. *Gyraulus gredleri* Gredler, 1859.

Rzadki. Kilka uszkodzonych skorupek, z których największa ma 5 mm średnicy. Ostatni skręt u niektórych okazów opatrzony tępą krawędzią.

Żyje w jeziorach, a rzadziej w stawach. W Polsce bardzo rzadki, znany jest na Wileńszczyźnie z jeziora Świr. Z jeziora Świteź opisał Poliński podgatunek *G. gredleri świtezianus*. Nieco częstszy niż forma typowa jest u nas podgatunek *G. gredleri rossmaessleri* A. Schmidt, żyjący w bagnach i wysychających stawkach. Jest to gatunek holarktyczny a zarazem boreo-alpejski. Najliczniejsze stanowiska w północnej Europie i Azji, gdzie posuwa się na północ do 71°. Rzadszy na terenie Alp. W Europie środkowej bardzo rzadki.

W utworach czwartorzędowych Niemiec, Anglji i Szwecji rozpowszechniony, w Polsce rzadki. Podawany w literaturze pod różnemi nazwami, np.: *Gyraulus stroemi* Westerlund, *G. arcticus*, *G. borealis* Westerlund.

6. *Armiger crista* Linné, 1758.

Pospolity, lecz przeważnie w niedorosłych okazach. Kształt skorupek dość zmienny, przyczem u bardzo wielu okazów ostatni skręt jest mniej lub więcej wolny. Przeważają skorupki o gładkiej powierzchni, należące do f. *nautileus* Linné. Rzadziej spotykany f. *cristatus* Draparnaud, o skorupce opatrzonej ostremi żeberkami. Dość częste są okazy o cechach przejściowych. Średnica największej skorupki wynosi 3 mm.

Żyje w wodach stojących, wśród roślin wodnych. Na Wileńszczyźnie znaleziony dotąd tylko w jeziorze Trockiem, znajdzie się niewątpliwie przy dalszych poszukiwaniach i w wielu innych miejscach, gdyż niemal w całej Polsce niżowej należy do gatunków dość pospolitych. Znany jest z całej Europy i ze znacznej części Syberji. Na północ sięga 65°.

W stanie kopalnym spotyka się często, począwszy od środkowego pliocenu.

7. *Hippeutis complanatus* Draparnaud, 1805.

Bardzo rzadki. Znalazłem tylko trzy uszkodzone skorupki, z których największa ma 4 mm średnicy.

Żyje w wodach stojących, zwłaszcza zarośniętych. Z Wileńszczyzny dotąd nie notowany, w Polsce niżowej rozpowszechniony, lecz naogół dość rzadki. Zamieszkuje Europę i zachodnią Azję. Na północ sięga 63°.

W utworach czwartorzędowych dość częsty, znany jest również z pliocenu południowej Francji i Włoch.

8. *Valvata (Cincinna) piscinalis* O. F. Müller, 1774.

Najliczniej występujący ślimak. Dorosłych nieuszkodzonych skorupek jest stosunkowo niewiele. Kształtem swoim odpowiadają one formie typowej. Wysokość największej skorupki wynosi 5,2 mm a szerokość 5,0 mm.

Żyje na mulistem dnie wód stojących i wolno płynących. Na Wileńszczyźnie i w całej Polsce niżowej pospolita. Na północ sięga aż do koła podbiegunowego. W Europie brak jej w południowej Hiszpanji, Grecji i północnej Szkocji.

Pospolita, począwszy od środkowego pliocenu.

9. *Valvata (Valvata) cristata* O. F. Müller, 1775.

Występuje również bardzo licznie, ale w nieco mniejszej ilości niż poprzednia.

Żyje w wodach stojących lub wolno płynących, z bujną roślinnością. Na Wileńszczyźnie i w całej Polsce niżowej pospolita. Zamieszkuje całą strefę palearktyczną. Na północ sięga do 65°. W południowej Europie bardzo rzadka.

W utworach czwartorzędowych rozpowszechniona.

Acephala.

10. *Sphaerium (Sphaerium) corneum* Linné, 1658.

Kilkanaście, przeważnie bardzo uszkodzonych połówek. Największa ma 9 mm długości.

Forma typowa żyje przeważnie w spokojnych wodach o dnie mulistem i bujnej roślinności wodnej. Na Wileńszczyźnie i w całej Polsce niżowej gatunek ten jest bardzo pospolity. Zamieszkuje całą strefę palearktyczną, sięgając na północ do 70°. W Europie południowej rzadki.

Rozpowszechniony w utworach czwartorzędowych.

11. *Pisidium (Eupisidium) amnicum* O. F. Müller, 1774.

Bardzo rzadko. Jedna połówka mająca 9 mm długości i 6 mm szerokości.

Żyje na dnie wód bieżących, a nieco rzadziej również w strefie litoralnej jezior. Gatunek na Wileńszczyźnie i w całej Polsce niżowej pospolity. Zamieszkuje całą strefę palearktyczną, sięgając w Laponji na północ do 69°. W Europie południowej znacznie rzadszy niż w środkowej i północnej.

W pliocenie Anglji i utworach czwartorzędowych częsty.

12. *Pisidium (Eupisidium) millium* Held, 1836.

Dość rzadko i przeważnie w niedorosłych okazach. Największa połówka ma 3 mm długości i 2,5 mm szerokości.

Żyje w mulistem dnie wód stojących i bieżących. Z Wileńszczyzny nieznany, chociaż w całej Polsce niżowej należy do gatunków dość pospolitych. Zamieszkuje głównie środkową i północną Europę, sięgając na północ do 70°.

W utworach czwartorzędowych dość często.

13. *Pisidium (Eupisidium) nitidum* Jenyns, 1832.

Dość pospolity gatunek, występujący przeważnie w niedorosłych okazach. Długość największej połówki 3,4 mm, szerokość 2,8 mm.

Żyje we wszystkich wodach. W okolicach Wilna i w całej Pol-

sce niżowej dość często. Jest to prawdopodobnie gatunek holarktyczny, którego rozmieszczenie nie zostało dotąd dokładnie zbadane. W Skandynawji sięga na północ do 70°. W Europie południowej naogół rzadko.

W utworach czwartorzędowych dość rozpowszechniony.

14. *Pisidium* sp.

Bliżej nie dające się określić kawałki skorupek, z których kilka przypomina *Pisidium (Eupisidium) henslowanum* Sheppard.

* * *

Opisany profil posiada wyjątkowe znaczenie dla odtworzenia polodowcowych zmian hydrograficznych w dorzeczu Straczanki, uzupełnia bowiem szereg spostrzeżeń morfologicznych i pozwala je z pewnem przybliżeniem datować.

Poligenetyczny charakter swój zdradza Straczanka już w kilkakrotnych zmianach kierunku, częstokroć prostopadłych do siebie. W szczególności, dla omawianej kwestji posiadają znaczenie decydujące następujące odcinki Straczanki:

1. Odcinek od gajowni Przystań (powyżej ujścia Struny) do wsi Sielewicze. Straczanka płynią tu rynną Świrską.

2. Odcinek przełomowy Sielewicze — Kirkiszki.

3. Odcinek Kirkiszki — Jacyniki, wyzyskujący fragment rynny Tuszczańskiej (wieś Spondy — jez. Tuszcza).

W obu odcinkach rynnowych charakterystycznem zjawiskiem jest występowanie pod powierzchniową powłoką torfową iłów jeziorowych, których najbardziej instruktywne odsłonięcie zostało opisane na wstępie. Iły takie obserwowałem w rynnie Tuszczańskiej, na lewym brzegu Straczanki, powyżej cmentarza wsi Wołodźki oraz naprzeciw zaścianku Ławki, na prawym — w rowach, towarzyszących traktowi Batorego na S od młyna w Straczy, w tarasie zalewowym poniżej Komaryszek i paru punktach pośrednich. W rynnie Świrskiej odsłaniają się one zarówno powyżej, jak i poniżej ujścia Struny.

We wszystkich przypadkach iły jeziorowe wyścielają współczesne płaskie dno rynien, przyczem rzeka wcina się w nie bardzo nieznacznie (wysokość jedynego występującego w rynnach tarasu zalewowego nie przekracza 1.5 m, z czego ok. 1 m przypada na torf).

Na odcinku przełomowym Sielewicze — Kirkiszki, dzielącym oba odcinki rynnowe, niema najmniejszego śladu iłów. Natomiast zjawiskiem, które tu uderza najbardziej, jest dość wysoki, ok. 5-me-

trowy taras erozyjny, wyraźnie wypreparowany w zbitej i twardej morenie dennej. Występuje on fragmentami, z pośród których najobszerniejszym i najpiękniej wykształconym jast taras, wycięty w ostr dze, ograniczonej ostrem, otwartem ku W zakolem rzeki poniżej zaść. Niwje, na E od koty 171. 3. Powierzchnia tarasu jest tu doskonale wyrównana i pokryta zwartym brukiem, pochodzącym z mytej in situ moreny.

Już te dwie okoliczności, wzajemnie się uzupełniając, rzucają pewne światło na przebieg zmian hydrograficznych, jakie odbyły się w postglacjale w dorzeczu dzisiejszej Straczanki.

Wynika z nich, że zarówno w górnej (pn.-zachodniej) części rynny Świrskiej, jak i w rynnie Tuszczańskiej pozostały po regresji lądolodu bałtyckiego jeziora. Taras erozyjny w przełomie Straczanki dostosowany był nie do dzisiejszego dna rynien, w które rzeka zaledwie rozpoczęła się wcinać, lecz stanowił odpowiednik zwierciadła wodnego jezior. Podstawę erozyjną dla przełomowego odcinka Straczanki reprezentowało ówczesne jezioro Komaryszek, którego osady sięgają do ok. 4 m nad poziom rzeki. Dopiero z chwilą spłynięcia tego ostatniego rozpoczął się proces intensywnego pogłębiania przełomu oraz ostateczny drenaż jeziora wyższego, wypełniającego górną część rynny Świrskiej.

Ogólna tendencja naszkicowanych zmian hydrograficznych sprowadza się do drenażu jezior i normalnego rozwoju procesów erozji. Straczanka bowiem płynęła wówczas tą samą drogą, co dziś. Nieco dokładniejsza analiza niektórych form w jej dorzeczu pozwala na uchwycenie zmian istotniejszych.

Rynna Tuszczańska stanowiła w dorzeczu Straczanki od początku swego powstania element bierny. Powstała subglacjalnie podczas młodszego nasunięcia lądolodu bałtyckiego na pojezierzu Narockiem i zamarła, zanim lód stajał. Świadczą o tem nierościęte poprzeczne progi i oz koło Rudniszek, również rynnę tę wpoprzek barykadujący (1). Dzisiejsza Tuszczanka płynie dolinką, zupełnie niezależną od osi dawnej rynny.

Całkiem odmienne są dzieje rynny Świrskiej. I tędy odbywał się odpływ wód subglacjalnych ku pd.-wschodowi, gdzie, na S od Wiszniewskiego jeziora, usypały one rozległy stożek napływowy (1). Po ustąpieniu lodu odpływ w tym kierunku jednak nie ustał. Dwa szerokie progi poprzeczne, zachowane w rynnie (między jeziorami Wiszniewskiem i Świr oraz na NW od jez. Świrniszcze), zostały rozcięte przez normalne subaeralne doliny. Pierwszą z nich płynie dziś, aczkolwiek w odwrotnym kierunku, rzeczka Smołka, odwadniająca

jez. Wiszniewskie, druga jest martwa i oba jej wyloty wychodzą w powietrze. Ta ostatnia jest tem cenniejszym objektem, że nie nosi śladów późniejszej modyfikacji.

Długość martwej doliny wynosi ok. 1 km przy szerokości *ca* 150 m. Po obu stronach ogranicza ją warstwica 156 m; wysokość dna ok. 155 m jest prawdopodobnie nieznacznie podwyższona przez późniejsze procesy deflacyjne i denudację stoków. Od strony NW wylot doliny jest zajęty przez podmokły las; od SE otwiera się on nieco węższą, pozbawioną zarośli bramą w kierunku jez. Świrniszcze. Po obu brzegach SE wylotu doliny stoją zabudowania zaścianka Czarna Łuża, podkreślając ją krajobrazowo.

Opisana martwa dolina, zawieszona pomiędzy dwoma głównemi obniżeniami rynny Świrskiej, mogła stanowić drogę odpływu w kierunku SE jedynie w okresie fazy pojeziernej, podczas której oba wymienione obniżenia rynny Świrskiej wypełniały jeziora o powierzchni wód, wznoszącej się do *ca* 155 m n. p. m. Ślady tej fazy są doskonale widoczne w postaci obszernej piaszczystej platformy przybrzeżnej, obrzeżającej dzisiejsze jez. Świr, od strony zaś wyższych wzniesień, okalających jezioro, oddzielonej b. wyraźnie warstwicą 154 m, którą platforma lekko przekracza. Zgodność z poziomem martwej doliny pod Czarną Łużą jest całkowita. Również pokrywają się z tym poziomem brzegi płaskiej kotliny dolnej Struny i towarzyszącego jej odcinka Straczanki powyżej progu przy Czarnej Łuży. Górną granicę dna niecki tej obrzeża wyraźnie i ściśle warstwica 156 m. W sposób analogiczny nie przekraczają wysokości 155 m działy wód między jeziorami Świr i Wiszniewskiem oraz tem ostatniem a Naroczanką.

Z ostatniej wzmianki wynika dodatkowy wniosek, że odpływ wód rynną Świrską ku pd.-wschodowi w poziomie 155 m stawał się coraz bardziej utrudniony ze względu na niemal całkowity brak spadku. Poziomu tego erozja wgłębna nie była już w stanie obniżyć. Mogła to ona osiągnąć dopiero z chwilą zdobycia przez wody nowej krótszej drogi odpływu, posiadającej większy spadek i niższą podstawę erozji. Jak wiemy, miało to miejsce istotnie, przyczem okres, w którym nastąpiła zmiana kierunku odpływu Straczanki, posiada wyraźnie ustaloną morfologiczną granicę. Mieści się ona w granicach 8 do 5 metrów wzniesienia względnego nad poziom rzeki dzisiejszej (155 m — poziom martwej doliny przy Czarnej Łuży, 147 m — poziom Straczanki u początku dzisiejszego przełomu; 5 m wysokości posiada taras erozyjny w przełomie).

Bezpośrednią przyczynę, która umożliwiła wodom przedostanie się z rynny Świrskiej ku rynnie Tuszczańskiej, odczytać nietrudno

z morfologji dzielącego je pasma wzniesień. Składają się na nie w pierwszym rzędzie bardzo liczne drumliny oraz szereg pagórków o charakterze morenowo-czołowym (1). Obniżenia, leżące pomiędzy temi wzgórzami, mieszczą się w większości przypadków w granicach wysokości 150—154 m n. p. m. Jedynie od strony rynny Świrskiej ciągnie się wyższy (ca 160 — 170 m) ciągły wał piaszczysto-żwirowy, zmiennej szerokości od stu do kilkuset m, zamykający odpływ wód z rynny ku pd.-zachodowi (1). Wał ten atakowany był z jednej strony przez abradującą działalność jeziora, wypełniającego tę część rynny Świrskiej, z drugiej zaś — nadgryzała go rozwijająca się wśród wzniesień międzyrynnowych lokalna sieć hydrograficzna. Wystarczyło przepiłowanie wału w jednym, najmniej odpornym punkcie, aby wody jeziorne mogły spłynąć bez większych przeszkód w kierunku rynny Tuszczańskiej.

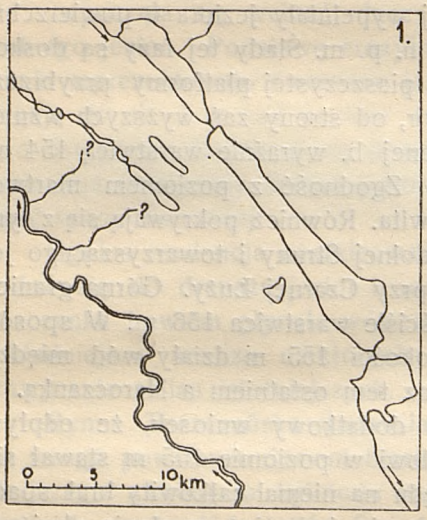


Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 2—3. Zmiany hydrograficzne w dorzeczu Straczanki — Changements hydrographiques dans le bassin de la Straczanka.

Fig. 2. — Stan przed kaptażem — État avant le captage.

Fig. 3. — Stan współczesny — État actuel.

Interpretację taką popiera całkowicie charakter biegu Straczanki i jej doliny w przełomie. Liczne jej zakręty nie stanowią meandrów, lecz odzwierciedlają jedynie kształty pierwotnych form glacjalnych terenu. Straczanka przewija się wśród drumlinów i wzgórz czołowo-morenowych, wyzyskując istniejące pomiędzy niemi obniżenia, a omijając starannie każde wzniesienie. Obraz ten występuje najzupełniej

wyraźnie i dziś, mimo pewnego pogłębienia doliny i szeregu lokalnych efektów erozji bocznej, która doprowadziła do podcięcia niektórych drumlinów i morenowych pagórków.

Na podkreślenie zasługuje tu okoliczność, że zanalizowany pokrótce kaptaż Straczanki mógł się odbyć jedynie pod warunkiem istnienia w rynnie Świrskiej wspominanego parokrotnie jeziora, spiętrzającego wody do kilku m ponad dno rynny. Wcześniejsze zdrenowanie jeziora tego w okresie odpływu ku pd.-wschodowi uniemożliwiłoby swobodny odpływ wód przez kombinowaną sieć międzywzgórzowych obniżeń, bądź też opóźniło moment kaptażu w bardzo znacznym stopniu, zdając go tym razem wyłącznie na ewolucję erodującej wstecznie sieci hydrograficznej na obszarze garbów międzyrynnowych.

Z chwilą skierowania się odpływu z NW części rynny Świrskiej ku przełomowi, musiał nastąpić okres wzmożonej erozji naskutek znacznego zwiększenia się spadku. Po niedługim czasie ustalił się jednak pewien stan równowagi, zaznaczony w przełomie lokalnym tarasem. Zaczęła działać intensywniej erozja boczna, gdy — wgłębna ustawała powoli, regulowana przez poziom komaryskiego jeziora, zajmującego jeszcze część rynny Tuszczańskiej.

Jak wynika z analizy fauny kopalnej tego jeziora, przeprowadzonej przez J. Urbańskiego, bytowała ona w klimacie zbliżonym do współczesnego, lecz raczej nieco chłodniejszym. Nie może więc tu wchodzić w rachubę okres arktyczny bądź subarktyczny, ani też, z drugiej strony, okres postglacjalnego optimum klimatycznego. Najbardziej prawdopodobnem wydaje się przeto umieszczenie omawianej fazy jeziora komaryskiego w granicach czasowych, zbliżonych do okresu borealnego. Zmiana kierunku odpływu pra-Straczanki nastąpiła wcześniej, a więc w okresie preborealnym, względnie u schyłku subarktycznego.

Tego rodzaju ocena wieku zmian hydrograficznych w dorzeczu Straczanki stoi w zgodzie z wynikami dotychczasowych analiz pyłkowych torfowisk na tym terenie. A. Wodziczko i J. Dybowska (7), którzy badali torfowisko „Pustelnia“ nad górną Straczanką, stwierdzają, że rozwój torfów w najgłębszym, a zatem najstarszym profilu rozpoczął się od okresu borealnego; inne profile datują od okresu atlantyckiego bądź subborealnego.

LITERATURA — OUVRAGES CITÉS.

1. Glinicka J., Matwiejewówna L., Okołowicz W. Über die Ausdehnung und die Rückzugsstadien der Baltischen Vereisung im Narocz-See Gebiet. Trav. Soc. Sc. et Lettres de Wilno. Cl. sc. math. et nat. Vol. X, Wilno, 1936 (polnisch mit deutsch. Zusammenfassung).
2. Halicki B. Sur l'extension de la glaciation Baltique dans la partie NE de la Pologne. C.-r. des Séances du Serv. Geol. de Pol. 41, Warszawa, 1935 (en polonais).
3. Hess v. Wichdorff H. Das masurische Interstadial. Jb. Pr. Geol. Landesanst. Bd. XXXV/II, Berlin, 1916.
4. Menzel H. Über die spätglazialen Conchylien-Faunen Ostpreussens. Ibidem.
5. Morozewicz J. Travaux en terrain exécutés pendant l'été 1931. Bull. du Serv. Géol. de Pologne, Vol. VII/1, Warszawa, 1932—33 (en polonais).
6. Swianiewiczowa O. Terassen der Urwilja im Tale der Waka. Trav. Soc Sc. et Lettres de Wilno. Vol. VII, Wilno, 1932 (polnisch mit deutsch. Zusammenf.).
7. Wodziczko A., Dybowska J. Pollenanalytische Untersuchung des Torfmoores „Pustelnia" im Kreise Święciany, Nordost Polen. Acta Soc. Botanicorum Poloniae. Vol. XI/2, Warszawa, 1934 (polnisch mit deutsch. Zusammenfassung).
8. Woldstedt P. Über Randlagen der letzten Vereisung in Ostdeutschland und Polen und über die Herausbildung des Netze—Warthe—Urstromtales. Jb. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 52, Berlin, 1931.

Résumé.

La note contient la description et l'analyse géologique de deux coupes du Quaternaire affleurant aux bords de la Straczanka (Stracza), affluent droit de la Wilja, auprès de la localité Komaryszki II. La faune de mollusques fossiles a été déterminée et décrite par. Mr. J. Urbański à Poznań.

Dans la première coupe on peut observer des argiles à varves passant graduellement en argiles lacustres, où ont été récoltés *Anodonta cygnaea* cf. *piscinalis* Nilss., *Radix* cf. *ovata* Drap., *Valvata piscinalis* Müll. f. *typ.* et f. *antiqua* Sow., *Pisidium subtruncatum* Malm, *P. nitidum* Jenyns, *P. casertanum* Poli, *Pisidium* sp.sp. En outre on y a trouvé des restes végétaux (feuilles de saules, fragments de bois, détritus indéterminable).

Cette série argileuse est couverte par une moraine de fond correspondant au deuxième avancement de la glaciation Baltique dans le pays lacustre de Narocz (1). Puisque la première poussée de l'Inland-

ice baltique dans la région mentionnée est à son tour plus récente que l'extension maximum de cette glaciation entre Grodno et Wilno (2), on devrait admettre l'existance de trois oscillations de ce glacier dans le NE de la Pologne. L'interstadium de Komaryszki sépare les deux dernières.

Les argiles lacustres de la deuxième coupe décrite (fig. 1) ont fourni une faune abondante de mollusques (voir le texte pol.). Ce sont cependant des argiles postglaciaires. L'analyse de cette faune, à côté des résultats de l'analyse pollinique d'une tourbière (7), a permi de fixer approxivemativement la date du captage de la Straczanka. Il c'est accompli durant la période préboréale ou au déclin de la période subarctique. L'esquisse de l'ancien réseau hydrographique de la région explorée (fig. 2; fig. 3 — état actuel) a été construite sur la base des observations géologiques et morphologiques.

Institut de Géologie de l'Université Etienne Batory à Wilno.

JEFREM SAMBORSKI.

Przypadek skomplikowanego zboczenia rozwojowego serca.

Ein Fall komplizierter Entwicklungsanomalie des Herzens.

(Komunikat zgłoszony przez czł. K. Opoczyńskiego na posiedzeniu w dn. 29.XI.1935 r.)

Uważając, że każdy nawet nieznaczny szczegół, który może się przyczynić do ostatecznego wyjaśnienia sprawy powstawania wad serca wrodzonych, zasługuje na to, by się nim zająć, zdecydowałem się opisać przypadek, ciekawy ze względu na umiejscowienie jednej ze znalezionych w nim wad.

Przypadek mój dotyczy dziecka 4-miesięcznego, dostarczonego do Zakładu Anatomji Patologicznej z Kliniki Dziecięcej, w celu dokonania sekcji. W streszczeniu podam przedewszystkiem najważniejsze objawy, zaczerpnięte z historji choroby, użyczonej mi łaskawie przez Klinikę.

Dziecko ma od urodzenia skórę na twarzy, tułowiu i kończynach zabarwioną na sinawo. Zabarwienie to dotyczy również błon śluzowych jamy ustnej i gardła. Kończyny są zimne. Tętno 160. Granice serca: prawa na pół palca nie dochodzi do prawej linji sutkowej, lewa znajduje się na pół palca na zewnątrz od linji sutkowej lewej Tony serca zaakcentowane, szmery nie wysłuchują się. Wątroba wystaje na palec z pod łuku żebrowego. Rozpoznanie kliniczne: vitium cordis congenitum.

Podczas sekcji, dokonanej przez d-ra Sumoroka, zwróciłem uwagę na anormalny zewnętrzny wygląd serca, a zwłaszcza na to, że aorta wychodzi z lewej komory prostopadle ku górze, będąc wysuniętą do przodu, a dalej na brak skrzyżowania aorty z tętnicą płucną.

Przy szczegółowem badaniu na preparacie, utrwalonym w formalinie, otrzymałem następujący wynik: waga serca wynosi 70 gr. Całą przednią powierzchnię zajmują komory o zupełnie jednakowym wy-

glądzie zewnętrznym, o jednakowych wymiarach i jednakowej grubości mięśnia. Koniuszek serca szeroki, płaski, utworzony przez obie komory. Komory leżą obok siebie, w tej samej płaszczyźnie czołowej. Wysokość komór wynosi 3,5 cm, szerokość obu komór 5,7 cm, wymiar przednio-tylny 4,5 cm. Kształt serca jest zbliżony do trapezu, podstawą zwróconego ku górze. Z lewej komory, bezpośrednio przy przegrodzie komorowej, występuje pionowo ku górze aorta (Fig. 1 a), jako szerokie naczynie, o 1,6 cm w średnicy. Z prawa od aorty leży na górnej powierzchni prawej komory prawe uszko sercowe (Fig. 1 b), pokrywając wolnym brzegiem prawą ścianę aorty. Uszko jest znacznie rozszerzone. Tętnica płucna niewidzialna. Patrząc na serce od tyłu (Fig. 2), widzimy, że kształt komór odpowiada mniej więcej przedniej powierzchni. Nad prawą komorą biegnie w linji poziomej łukowato w przedłużeniu prawego uszka sercowego do tyłu prawy przedsionek (Fig. 2 a), silnie rozszerzony. Leżący od niego na lewo lewy przedsionek (Fig. 2 b) stanowi zaledwie jedną trzecią prawego. Bezpośrednio ponad rowkiem przedsionkowo - komorowym od tyłu wpada do prawego przedsionka żyła próżna dolna (Fig. 2 c), o średnicy 1,1 cm. Ujście żyły leży w ten sposób, że rowek podłużny tylny (sulcus longitudinalis posterior) w przedłużeniu do góry trafiłby na środek dolnej ściany żyły. Patrząc do przedsionka przez ujście żyły próżnej, widzimy, że jej lewa zastawka (Fig. 3 a) jest bezpośredniem przedłużeniem błony wewnętrznej tej żyły, idącem do przodu i nieco na lewo, a sklepienie jej odpowiada przedłużeniu żyły próżnej, mamy więc wrażenie, jakgdyby zastawka ta była przedłużeniem lewej ściany żyły do przodu. Widać to najwyraźniej przy jej połączeniu z górną ścianą przedsionków. Połączenie to nie następuje pod kątem prostym, lecz w ten sposób, że górna część lewej ściany żyły przylega w całości do górnej ściany przedsionków, a więc między tą zastawką, a górną ścianą przedsionka lewego powstaje kąt ostry, tworzący zachyłek w prawej górnej części lewego przedsionka (Fig. 3 b).

Przedni brzeg opisanej zastawki, wycięty półksiężycowato i zaostrzony, nie sięga do przodu i nie łączy się z przednią częścią przegrody przedsionkowej. Tylko jej długie ramię górne (Fig. 3 f) idzie do przodu, przylegając pod kątem ostrym do przedniej górnej ściany lewego przedsionka i na przodzie kieruje się więcej na lewo, pozostawiając lewą część przegrody (Fig. 3 c) z prawej strony i sięgając swym końcem do przedniego górnego kąta, utworzonego przez górną i przednią ścianę przedsionka lewego i lewą powierzchnię przedniej części przegrody (Fig. 3 d). W kącie tym przedni róg półksiężyca nie jest zrośnięty wolnym brzegiem, lecz tylko przyklejony

prawą swoją powierzchnią do lewej powierzchni przedniej części przegrody przedsionkowej. Grubość tej zastawki wynosi około 1 mm. Patrząc przez ujście żyły próżnej do przedsionka, widzimy, że na przedniej ścianie przedsionków znajduje się listewka mięsna, biegnąca pionowo z góry na dół, 3—4 mm grubości (Fig. 3 c). Jej wolny brzeg, skierowany do tyłu, jest zaokrąglony i lekko półksiężycowato wycięty. Górna odnoga tej listewki jest krótka. Dolna natomiast długa, płaska, biegnie po dolnej ścianie przedsionków do tyłu i łączy się z tylną ścianą przedsionków, bezpośrednio pod dolną i lewą ścianą ujścia żyły próżnej. (Fig. 3 e). W ten sposób nie widzimy odgraniczenia obu przedsionków, ponieważ pomiędzy półksiężycowato wyciętemi brzegami przedniej części przegrody przedsionkowej i części błoniastej tej przegrody występuje owalny otwór, mający 6 i 4 mm średnicy. A zatem komunikacja między prawym i lewym przedsionkiem jest otwarta. W górnem i dolnem ramieniu przegrody błoniastej widać jeszcze niezupełnie zatarte ślady licznych otworów, występujących w najwcześniejszych stadjach rozwojowych. Zastawka Eustachiusza, w postaci cieniutkiej listewki $^1/_2$ do 1 mm wysokiej, znajduje się na normalnem miejscu. Ściana przedsionków jest cienka, mierząc w najgrubszem miejscu 1 mm. Do lewego przedsionka wpadają 4 naczynia, przyczem ujścia ich tworzą nieprawidłowy czworobok (Fig. 2 d). Dwa naczynia przednie, położone bliżej aorty, wpadają do przedsionka mniej więcej pod kątem 45 stopni z prawa i z lewa. Światło ich wynosi około $^1/_2$ mm w średnicy. Z obu tylnych naczyń lewe ma w średnicy 10 mm, prawe zaś 2 mm. Przednie i tylne prawe wpadają do opisanego wyżej zachyłka, utworzonego przez górną ścianę przedsionków i część błoniastą przegrody przedsionkowej. Naczynia te zaczopowane przez zakrzep są to żyły płucne. Ujście żyły próżnej górnej o średnicy 5 mm znajduje się na górnej ścianie przedsionka prawego z przodu (Fig. 2 e). Zastawka trójdzielna nie wykazuje żadnych zmian. Grubość ścian obu komór wynosi 7 do 14 mm. Jamy obu komór są jednakowej prawie objętości.

Ciekawe zmiany wykazuje przegroda komorowa. Grubość jej wynosi 1 do 12 mm. Jak zaznaczyłem poprzednio, przy oglądaniu zewnętrznem nie widać skrzyżowania tętnicy płucnej z aortą. I rzeczywiście, tętnica płucna nie znajduje się na normalnem miejscu. Po uniesieniu przedniej ściany komory prawej, widzimy, że przyśrodkowa jej część tworzy kanał mniej więcej okrągły, idący ku górze od koniuszka serca między przegrodą z jednej, a mięśniami brodawkowemi i przyśrodkowym płatem zastawki trójdzielnej z drugiej strony. Kanał ten, na dole szerszy, zwęża się stopniowo ku górze i na wysokości

środkowej części przyśrodkowego płatu zastawki trójdzielnej kieruje się pod kątem prawie ostrym na lewo (w kierunku komory lewej), a łożysko jego znajduje się na górnym brzegu środkowej części przegrody. Stąd idzie dalej na lewo i nieco do tyłu i wpada do komory lewej, bezpośrednio pod tylną zastawką półksiężycowatą aorty (Fig. 4 a). Tylna jego ściana jest dłuższa i tworzy rynienkę bezpośrednio pod nasadą tylnej zastawki półksiężycowatej. Przednia część tego kanału kończy się zgrubieniem środkowej, górnej części przegrody komorowej, wystającem w postaci zasłony, skierowanej wolnym brzegiem na lewo i nieco do tyłu (Fig. 4 b). Zasłonie tej odpowiada na tylnej ścianie komory lewej brodawkowate zgrubienie (Fig. 4 c), na dolnym brzegu którego znajduje się przyczep przedniego, czyli prawego płatka zastawki dwudzielnej. Wystająca zasłona, tworząca przedłużenie przedniej ściany kanału, powoduje to, że w końcowej swej części przyjmuje on postać szczeliny, o wymiarach 3 i 6 mm. W tej części kanału, która leży w obrębie górnego odcinka środkowej części przegrody komorowej, znajduje się w jego górnej ścianie bardzo mały otwór o średnicy zaledwie 1 mm, który jest ujściem naczynia położonego do tyłu aorty, biegnącego ku górze i nie posiadającego zastawek. Wąski i krótki kanał, tworzący wejście do tego naczynia przechodzi w pęcherzykowate rozszerzenie wielkości ziarna grochu. Po wyjściu z serca naczynie to mierzy około 4 mm średnicy i na wysokości 7 — 8 mm dzieli się na dwie gałązki, prawą i lewą. Jest to tętnica płucna. Stożek tętnicy głównej (conus aortae) leży bezpośrednio między przegrodą i przednią ścianą lewej komory, kształtu wrzecionowatego, zwężony w stronę koniuszka serca i ujścia aorty. Grubość ściany aorty odpowiada stosunkom normy i bezpośrednio nad zastawkami wykazuje aorta pierścieniowate zgrubienie (Fig. 4 d).

Z powyższego opisu widzimy więc, że między komorami istnieje wolna komunikacja przez kanał międzykomorowy. Zastawki półksiężycowate, jak również i zastawka dwudzielna nie wykazują żadnych zmian.

Na powstawanie zboczeń rozwojowych tego rodzaju rzucają światło badania Hisa[1]) i Rokitanskiego[2]).

Według Hisa ostateczny podział serca uskuteczniony jest przez cztery przegrody, powstające oddzielnie od siebie. 1) Przegroda górna (septum superius) jest to zdwojenie śródbłonka, powstające na

[1]) His 1886, Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens, (Schleussing, Virch. Arch. T. 254. Str. 579).

[2]) Rokitansky 1875, Die Defekte der Scheidewände des Herzens, (Dilg, Virch. Arch. T. 91. Str, 193).

górnej ścianie przedsionków w kierunku strzałkowym i opuszczające się do dołu. Przegroda ta znajduje się w miejscu, w którem serce wisiało na krezce, i powstała w ten sposób, że leżące po obu jej stronach części przedsionków rozszerzały się, a miejsce przyczepu natomiast pozostało jako zwężenie. Przegroda górna przechodzi i na przednią ścianę przedsionków. 2) Przegroda dolna (septum inferius) jest to listewka mięsna, unosząca się z dolnej ściany komór, zwrócona wklęsłym brzegiem ku górze i do przodu i rosnąca również w kierunku strzałkowym. 3) Przegroda środkowa (septum intermedium) powstaje z dwóch części składowych. Jedna zbudowana jest z dwóch listewek śródbłonka, wyrastających w kanale uszkowym na tylnej i przedniej ścianie; rosnąc w kierunku strzałkowym naprzeciwko siebie, łączą się one w odcinku środkowym i dzielą ten kanał na część lewą i prawą. (Listewki te odpowiadają wargom przedsionkowo-komorowym Lindego). Drugą częścią składową jest wyrostek łącznotkankowy na dolnej, tylnej części ściany przedsionków, zwanej area interposita, rosnący do przodu i ku dołowi. Jest to kolec przedsionka (spina vestibuli). Sięga on ponad wargami przedsionkowo-komorowemi do przedniej ściany przedsionka i tu łączy się z przednią odnogą przegrody górnej, tworząc przednią część przegrody przedsionkowej (limbus foraminis ovalis). 4) Przegroda tętnicy głównej stanowi czwartą przegrodę. Podział pnia tętniczego (truncus arteriosus) idzie od góry ku dołowi przez wyrastanie dwóch podłużnych listewek śródbłonka, z których jedna wyrasta z lewej strony od tyłu, druga zaś z prawa i przodu do światła. Łącząc się, tworzą one przegrodę pnia (septum trunci). W wyniku tego rozwoju powstaje tylna i prawa aorta i przednia i lewa tętnica płucna. Przegroda ta ulega skierowanemu od góry do dołu śrubowatemu obrotowi w ten sposób, że wreszcie dolna część aorty będzie leżała więcej do tyłu, tętnica płucna zaś więcej do przodu. Ostateczne rozgraniczenie jam serca dokonuje się w następujący sposób: worek żylny (saccus reuniens) wciska się stopniowo do prawego przedsionka. Następuje więc przesunięcie od lewej strony ku prawej. Z obu stron ujścia żyły znajdują się zastawki: z prawej strony zastawka Eustachiusza, z lewej zaś zastawka przedsionkowa (valvula vestibuli sinistra). Ta uwypukla się pod przegrodą górną (septum superius) do lewego przedsionka i z niej powstanie zastawka otworu owalnego. Wskutek zbliżenia się przedsionków do komór następują w kanale uszkowym pewne zmiany, podobne do zmian, zachodzących w jelicie przy wgłobieniu (intussusceptio). Jeżeli wyobrazimy sobie teraz, że górna część kanału uszkowego jest twardsza, to przy zbliżaniu się przedsionków do komór

górna część tego kanału wejdzie do dolnej części, a dolny brzeg zdwojenia kanału, które powstało przez zachylenie swej ściany (dolny brzeg intussusceptum), utworzy obwodowe zastawki przedsionkowo-komorowe. Równocześnie przegroda dolna (septum inferius) zbliża się do przegrody środkowej (septum intermedium), a ujścia żylne układają się ponad lewą i prawą komorą.

W tym okresie czasu na górnym brzegu przegrody dolnej (septum inferius) występuje półksiężycowate wycięcie, które zamyka później od tyłu do przodu prawy koniec przegrody środkowej (prawe końce obu warg przedsionkowo - komorowych), pozostawiając tylko mały otwór. Pozatem z części obwodowych przegrody środkowej powstają zastawki przyśrodkowe ujść żylnych. Otwór, który pozostał w przedniej części przegrody komorowej, nie zamyka się, lecz zostaje wciągnięty przez lewe tylne ramię przegrody tętnicy głównej (septi aortici), przy dokonywaniu przez nią obrotu od przodu i z prawa do lewej komory. Otwór ten będzie następnie ujściem aorty. Tylne ramię przegrody tętnicy głównej przedłuża się do tyłu i tworzy przegrodę błoniastą komór. Tyle co do badań H i s a.

Pogląd R o k i t a n s k i e g o na tę sprawę różni się nieco od poglądów H i s a.

Według R o k i t a n s k i e g o zawiązek przegrody przedsionkowej składa się z górnej części, odpowiadającej przegrodzie górnej H i s a, i z listewki, rosnącej do góry i do tyłu, a wychodzącej ze środkowej tylnej części warg przedsionkowo - komorowych. Listewkę tę możnaby porównać z kolcem przegrody (spina vestibuli) H i s a. Oba te zawiązki zwisają do worka żylnego (saccus reuniens) i, stykając się, oddzielają małą część tego worka dla przedsionka lewego. Ta część ma być zawiązkiem żył płucnych. W płaszczyźnie zawiązków tej przegrody przedsionkowej i od ich wolnych brzegów wyrasta błona, od góry ku dołowi aż do środkowej części warg przedsionkowo-komorowych, która w końcu staje się definitywną przegrodą. Ostatecznego zamknięcia przegrody komorowej dokonuje według R o k i t a n s k i e g o listewka, idąca od przedniego ramienia przegrody komorowej. Listewka ta uzupełnia do pewnego stopnia przegrodę pnia (septum trunci). Według R o k i t a n s k i e g o przegroda pnia nie tworzy części błoniastej przegrody komorowej.

Z układu pojedyńczych części przegrody przedsionkowej opisanego wyżej przypadku możnaby wnioskować, że część błoniasta tej przegrody rośnie od tylnej ściany przedsionka do przodu, wysyłając dwa ramiona wzdłuż górnej i dolnej ściany przedsionka. Układają się one na lewej powierzchni (od strony lewego przedsionka) podobnych

ramion, ciągnących się wzdłuż górnej i dolnej ściany od przedniej części przegrody przedsionkowej. Część ta wyrasta w postaci listewki mięsnej, pionowo, na tylnej powierzchni przedniej ściany przedsionków. Wskazuje na to zaostrzony przedni brzeg przegrody błoniastej, półksiężycowato wyciętej. Na tylnej ścianie lewego przedsionka, bezpośrednio przy przegrodzie błoniastej, widać zgrubienie mięsne, 10 mm szerokości i 3 mm grubości, które odpowiadałoby kolcowi przedsionka (spina vestibuli) Hisa. Jednak przegroda błoniasta nie wyrasta ze szczytu tego zgrubienia, tylko leży jakby przyklejona do jego prawego brzegu.

Całkowite odgraniczenie przedsionków, według Rokitanskiego, następuje po połączeniu przedniego brzegu przegrody błoniastej z tylnym brzegiem przedniej listewki mięsnej. W danym przypadku widzimy, że górne ramię przegrody błoniastej przebiega obok tylnego brzegu przedniej części przegrody i sięga na przodzie do jej podstawy, t. j. do kąta utworzonego przez przednią ścianę przedsionka lewego i lewą powierzchnię przedniej listewki mięsnej (odpowiadającej lewemu przedsionkowi). Przyczyna powstania otworu w przegrodzie nie polega na wtórnem przedziurawieniu przegrody błoniastej, lecz na niedostatecznym rozwoju jej przedniej części, na co wskazuje jej zaostrzony brzeg przedni.

W przeciwieństwie do Hisa i Rokitanskiego, twierdzi Arnold,[1]) że przegroda błoniasta wyrasta z tylnej, a nie z górnej ściany przedsionków. Nasz przypadek odpowiadałby więc raczej poglądowi tego ostatniego. Część przednia przegrody, która wyrasta z listewki mięsnej i która ma tworzyć limbus foraminis ovalis wykazuje również pewnego rodzaju niedorozwój. Jest to zgrubienie z lekko półksiężycowato wyciętym i zaokrąglonym brzegiem tylnym. Mielibyśmy więc przypuszczalnie w naszym przypadku ubytek w przegrodzie, który powstał zarówno kosztem części błoniastej, jak i przedniej części przegrody. Oczywiście ten pojedyńczy przypadek zboczenia rozwojowego serca nie uprawnia mnie do zaprzeczenia poglądom Hisa, według którego przegroda błoniasta ma wyrastać w postaci zdwojenia wsierdzia, opuszczającego się ku dołowi, z górnej ściany przedsionków. Nieprawidłowe położenie ujścia żyły próżnej dolnej wskazuje na to, że zaburzenie rozwojowe nastąpiło w okresie przesuwania się ujścia żyły próżnej dolnej w obręb prawego przedsionka w taki sposób, że oś tej żyły trafia na przednią ścianę przedsionków, na lewo od przedniej części przegrody przedsionkowej, a wolny brzeg tej ostatniej skierowany jest do światła żyły próżnej.

[1]) Arnold 1868. Ein Fall von Cor triloculare biatriatum. Virch. Arch. B. 42.

W budowie komór widzimy dwie anomalje. Maksymalne zwężenie tętnicy płucnej i jej anormalne położenie do tyłu aorty wskazują na to, że mamy tu również do czynienia z zaburzeniem z wczesnego okresu rozwojowego, a mianowicie z okresu przed spiralnym obrotem wielkich naczyń. Co było przyczyną tego zaburzenia, nie da się teraz stwierdzić. W każdym razie nie mamy danych, przemawiających za procesem zapalnym. Otwór w przegrodzie komorowej wskazuje również na to, że powstał on spowodu braku obrotu wielkich naczyń. W miejscu przegrody tętnicy głównej widzimy zgrubienie górnego brzegu środkowej części przegrody, skierowane na lewo i do tyłu, w postaci zasłony. Wolny brzeg tej zasłony jednak nie łączy się z tylną ścianą serca. Naprzeciw niej, na przyśrodkowej części tylnej ściany lewej komory, widzimy brodawkowate zgrubienie mięsne, którego brzeg dolny jest miejscem przyczepu zastawki dwudzielnej. Brodawka ta więc odpowiada wardze przedsionkowo-komorowej, która winna była połączyć się z tą zasłoną po dokonaniu obrotu wielkich naczyń. A zatem wszystkie te nieprawidłowości i ubytki w przegrodzie przedsionkowej i komorowej, nieprawidłowe ułożenie wielkich naczyń i zwężenie tętnicy płucnej są wynikiem zaburzenia w najwcześniejszych okresach rozwojowych.

Analizujac czynność badanego serca, widzimy, że w chwili skurczu przedsionków krew z prawego przedsionka miała dwie wolne drogi: jedną do komory prawej, która wskutek przerostu i zmniejszenia objętości w stosunku do przedsionka nie mogłaby tej krwi pomieścić i drugą drogę powrotną do żyły próżnej. Żyła próżna spowodu swego niskiego ciśnienia otrzymywała w ten sposób z powrotem znaczną ilość krwi, co wywoływało stały zastój w dużym i małym krwioobiegu, powodując sinicę od chwili urodzenia. Trzecia droga przez otwór owalny do lewego przedsionka była prawdopodobnie zamknięta przez równoczesny skurcz obu przedsionków. Nieznaczna ilość krwi żylnej, która przedostawała się do komory prawej, kierowała się znowu dwiema drogami: jedna z nich prowadziła do wybitnie zwężonej tętnicy płucnej, która wskutek tego mogła przyjąć tylko bardzo nieznaczną ilość krwi, druga przez otwór międzykomorowy (foramen interventriculare) do komory lewej i stąd do aorty wskutek równoczesnego skurczu obu komór. W ten sposób aorta otrzymywała krew mieszaną, żylno-tętniczą. Mamy tu drugą przyczynę sinicy. Krew tętnicza po napełnieniu lewego przedsionka kierowała się do komory lewej. Przez otwór owalny do prawego przedsionka przedostawać się nie mogła z wyżej wspomnianych przyczyn. Z tych samych powodów nie mogła również wykorzystywać drogi przez otwór międzykomoro-

wy do komory prawej i szła więc prawdopodobnie w całości do aorty. Na podstawie powyższego należy wnioskować, że ciśnienie w prawej komorze musiało być wyższe niż w lewej. Wskazuje na to zresztą silny przerost mięśnia komory prawej. Oczywiście, że przerost ten w krótkim czasie musiał ustąpić osłabieniu działalności serca i po czterech miesiącach życia nastąpiła śmierć.

Zusammenfassung.

Der zu besprechende Fall betrifft ein 4-monatliches Kind, welches dem Pathologisch - Anatomischen Institut der Wilnaer Universität zwecks Ausführung der Sektion von der hiesigen Kinderklinik überliefert wurde. Die Untersuchung des in Formalin gehärteten Herzens hat folgendes ergeben: die äussere Form, die Ausmasse und die Dicke der Kammerwände rechts und links fast vollkommen gleich. Der rechte Vorhof (Fig. 2 a) ist bedeutend erweitert. Die unmittelbar an der vorderen Wand und der Kammerscheidewand gelegene Hauptschlagader (Fig. I a) kommt aus der linken Kammer und verläuft vertikal nach oben, als ein grosses Gefäss von 1,6 cm im Durchmesser. Die Lungenschlagader ist an der normalen Stelle nicht zu sehen. Die Mündung der unteren Hohlvene ist derart gelegen, dass der Sulcus longitudinalis posterior in seiner Verlängerung nach oben gerade die Mitte der unteren Venenwand treffen würde. Die linke Venenklappe (Fig. 3 a) bildet die nach vorne und etwas nach links verlaufende unmittelbare Verlängerung des inneren Blattes der Venenwand. Die unter dem scharfen Winkel erfolgende Vereinigung der Klappe mit der oberen Vorhofwand bildet einen Recessus im rechten oberen Anteil des linken Vorhofs. (Fig. 3 b). Der vordere, halbmondförmig ausgeschnittene und scharfe Rand der beschriebenen Klappe verbindet sich nicht mit dem vorderen Anteil der Vorhofscheidewand, und nur ihr oberer Arm (Fig. 3 f) verläuft nach vorne und etwas nach links, ohne mit dem vorderen Anteil der Vorhofscheidewand (Fig. 3 c) direkt zu verwachsen. Den vorderen Anteil der Vorhofscheidewand bildet eine 3 — 4 mm dicke, senkrecht an der vorderen Wand der Vorhöfe verlaufende Muskelleiste (Fig. 3 c). Ihr freier, nach hinten gerichteter Rand ist rundlich und leicht halbmondförmig ausgeschnitten. Der untere, lange und platte Arm der Leiste verläuft auf der unteren Vorhofwand nach hinten und verbindet sich mit der hinteren Wand der Vorhöfe (Fig. 3 e). Auf diese Weise ist die endgültige Scheidung der Vorhöfe ausgeblieben und die, zwischen dem vorderen

muskulösen und dem hinteren membranösen Anteil der Vorhofscheidewand, bestehende Öffnung hat 6 × 4 mm im Durchmesser. Die Wanddicke der beiden Kammern beträgt 7 bis 14 mm. Das Volumen der beiden Kammern ist beinahe gleich.

Interessante Veränderungen zeigt die Kammerscheidewand. Ihre Dicke beträgt 1 bis 12 mm. Hebt man die vordere Wand der rechten Kammer nach oben, so sieht man, dass zwischen der Kammerscheidewand und dem linken Zipfel der Tricuspidalis ein von unten nach oben laufender, beinahe kreisförmiger Kanal existiert. Auf der Höhe der Ansatzstelle des linken Zipfels der Tricuspidalis richtet sich dieser Kanal annähernd rechteckig nach links (nach der linken Kammer). Sein Bett liegt am oberen Rande der muskulösen Kammerscheidewand. Von hier geht er weiter nach links und etwas nach hinten und mündet schliesslich in die linke Kammer, unmittelbar unterhalb der hinteren Aortenklappe (Fig. 4 a). Die hintere Wand des Kanals ist etwas länger und bildet unterhalb der oben genannten Klappe eine Rinne. Die vordere Wand des Kanals endet in einer kulissenartigen Verdickung des mittleren oberen Anteils der muskulösen Kammerscheidewand (Fig. 4 b). Der beschriebenen Kulisse entspricht an der hinteren Kammerwand eine warzenartige Verdickung, deren unterer Rand die Anheftungsstelle für den vorderen, bzw. rechten Zipfel der Mitralis bildet. Das in die linke Kammer mündende Ende des Kanals bildet einen Spalt von 3 x 6 mm im Durchmesser. In der oberen Wand desjenigen Kanalanteiles, der im Bereiche der Kammerscheidewand liegt, sieht man eine winzige (kaum 1 mm im Durchmesser) Öffnung, die den Eingang in ein hinter der Aorta gelegenes, sehr enges Gefäss bildet. Dieses Gefäss ist die fast rudimentär erscheinende und durch einen Thrombus verstopfte Lungenschlagader. Zwischen den Kammern besteht also eine offene Kommunikation durch den oben beschriebenen Kanal.

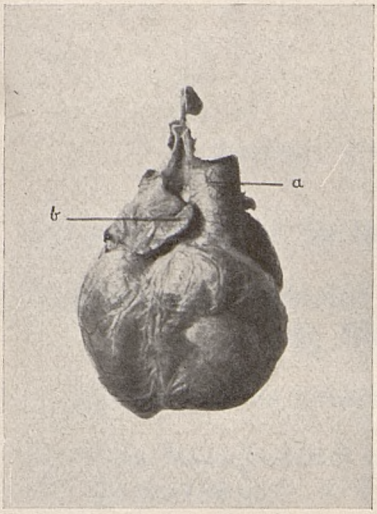
Bei der Erklärung der Entstehungsweise dieser Herzanomalie kommt der Verfasser zur Überzeugung, dass die Verhältnisse des beschriebenen Falles der Anschauung von Arnold (1868) entsprechen, welcher im Gegensatz zum His (1886) und Rokitansky (1875) behauptet, dass der membranöse Anteil der Vorhofscheidewand von der hinteren und nicht von der oberen Vorhofwand herauswächst. Der Defekt in der Vorhofscheidewand ist hier auf Kosten sowohl des muskulösen, wie auch des membranösen Anteils der Vorhofscheidewand entstanden. Der Defekt in der Kammerscheidewand, der sich an jener Stelle befindet, wo durch das Zusammenwachsen des embryonalen septum intermedium mit dem septum aortae die definitive Schei-

dung der Kammern zustande kommen sollte, und die äusserst enge und anormal gelegene Lungenschlagader zeigen ausdrücklich darauf dass man hier die ausgebliebene Drehung und die nachfolgende, Kreuzung der grossen Gefässe als Ursache der Anomalie zu betrachten hat. Bei dieser Drehung sollte auch die, an der hinteren Kammerwand gefundene und der Vorhofkammerlippe entsprechende, Warze mit der oben beschriebenen Kulisse zusammenwachsen.

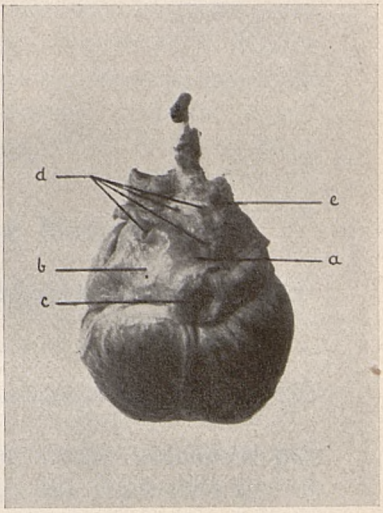
Schliesslich kommt der Verfasser zur Überzeugung, dass die beschriebenen Anomalien und Defekte in der Vorhof - und Kammerscheidewand, die anormale Lage der grossen Gefässe und die äusserste Enge der Lungenschlagader als Resultat einer Störung in frühen Stadien der Entwicklung zu betrachten sind. Die Ursache dieser Störung war nicht zu finden.

TABLICA I (V).

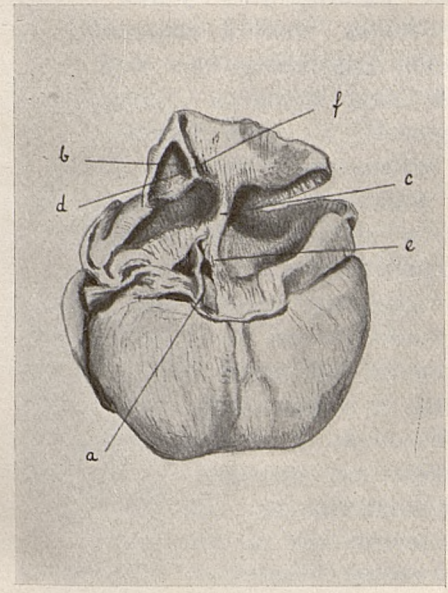
Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.



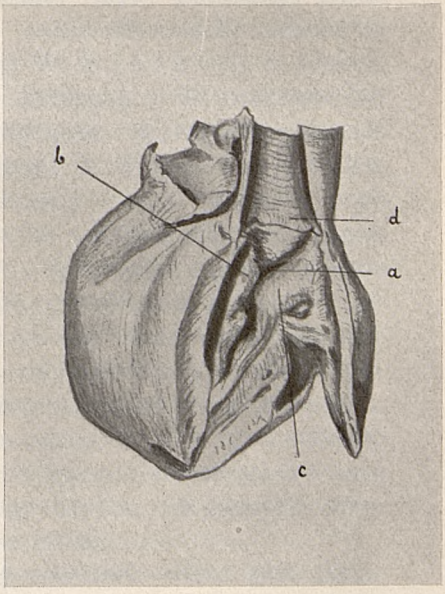
1



2



3



4

J. Samborski.

ZINAIDA SINICYNÓWNA.

Zespoły roślinne torfowisk pod Nieświeżem.

Les associations végétales de tourbières des environs de Nieśwież.

(Komunikat zgłoszony przez czł. J. Trzebińskiego na posiedzeniu w dniu 29.XI 1935 r.).

Florą ziemi Nowogródzkiej zajmował się szereg botaników polskich (J. Rostafiński, J. Paczoski, W. Dybowski, J. Kołodziejczyk, K. Karpowicz), ale były to po większej części prace przygodne, nie wyczerpujące całości zagadnienia.

J. Paczoski w dziele swem p. t. „Flora Polesia“ (w języku rosyjskim) ziemię Nowogródzką traktuje, jako północną część Polesia. Następnie kilkaset gatunków roślin litewskich, zebranych głównie z pow. nowogródzkiego, podaje W. Dybowski w „Zielniku flory polskiej“, wydanym przez A. Rehmana i Wołoszczaka we Lwowie. Z pośród jezior w Nowogródzkiem szczególnie jezioro Świteź zostało dokładnie opracowane przez J. Kołodziejczyka. Obszerny — przeszło 800 gatunków liczący — spis roślin z tego terenu podaje K. Karpowicz w swym „Przyczynku do znajomości flory powiatu nowogródzkiego“, rozumiejąc przez powiat nowogródzki płat ziemi, opierający się południową granicą o nizinę poleską (zalicza tu on cały obecny powiat baranowicki), na północy zaś za granicę uważa łuk Niemna, odgraniczający powiat lidzki.

Rośliny, jak można sądzić ze stanowisk, podanych przez autora, zostały zebrane głównie z okolic Nowogródka, pow. słonimskiego i baranowickiego. Natomiast nie został w pracy Karpowicza ani razu wspomniany Nieśwież, lub najbliższe jego okolice, co pozwala przypuszczać, że autor wcale tego terenu nie badał.

Torfowisko, przezemnie opisane, przedstawia mały płat ziemi, wyciętej z urozmaiconej dość mapy powiatu nowogródzkiego. O ile mogłam stwierdzić, nie było ono badane nawet przygodnie przez

naszych botaników. Ów mały skrawek ziemi posiada jednak w sobie bogatą roślinność torfowiskową. Wymienię tu chociażby *Cassandra calyculata*, notowaną przez Karpowicza tylko z Kołdyczewa, lub ciekawe stanowiska *Betula humilis*, zajmujące tu dość duże płaty powierzchni, dochodzace do 2 km.², skalnicę torfowiskową (*Saxifraga hirculus*), podaną przez p. I. Dąbkowską z okolic jeziora Kołdyczewa, *Dianthus superbus* i wiele innych. Bardziej szczegółowe badania flory Nowogródczyzny są jeszcze w zaczątku, ale nawet skromne i jednostajne tereny w porównaniu np. z florą Świtezi czy też Kołdyczewa zawierają w sobie często ciekawe i rzadkie gatunki.

Torfowisko nieświeskie ciągnie się pasem długim około 16 km., o szerokości zmiennej, wahającej się w granicach 3—4 km.; podchodzi ono pod sam Nieśwież, od jego wschodniej strony. Z terenu tego torfowiska, bogatego w źródła, wypływa mała rzeczka Usza, która przecina znaczną część torfowiska i gubi się w stawach Radziwiłłowskich (jezioro Bernardyńskie), powstałych najprawdopodobniej przez zatamowanie odpływu wody. Torfowisko przylega z jednej strony do jeziora Bernardyńskiego, obecnie zarastającego i przechodzącego zwolna w torfowisko łąkowe.

Całe torfowisko okalają pola uprawne, częściowo zaś lasy[1]). Samo torfowisko leży w wielkiej dolinie i należy do typu nizinnego, (L.) *Paludiprata*, i jest przeważnie porośnięte krzaczastemi zaroślami. Przeważają tu wierzby, brzozy i olszyna (olcha czarna), a w piętrze niższem panują turzyce i wełnianki, w warstwie przyziemnej mchy z rodziny *Hypnaceae*. W niektórych miejscach torfowisko nizinne przechodzi w torfowisko przejściowe, któremu wyraźniejsze piętno nadają swoiste zespoły turzyc, głównie *Carex rostrata*, i licznie tu występujące kępy, porośnięte mchami *Sphagnum* z towarzyszącą im roślinnością typu torfowiska wyżynnego (*Drosera rotundifolia, Andromeda polifolia, Oxycoccos quadripetala* i inne). W zależności od czynników zewnętrznych: własności gleby, wilgotności, poziomu wody gruntowej, względnie grubości pokładów torfu — wytworzyło się na terenie badanego torfowiska kilka zupełnie różnych fizjonomicznie zespołów, dających się dość łatwo wyróżnić. Bardziej na wschód mamy przeważnie torfowiska wyżynne (*Sphagnipratum*). Okazy zielnikowe z tego torfowiska zebrałam dopiero w czasie drugiego kwitnięcia, t. j. w początkach września, co w r. 1934 było zjawiskiem prawie że powszechnem.

Grubość pokładów torfu w torfowisku nieświeskiem jest znaczna, bo dochodzi w niektórych miejscach do 9 metrów. Również w znacz-

[1]) Największy las (Zausta) znajduje się na północny zachód od Nieświeża i składa się z sosny i dębu z domieszką brzozy i osiny.

nych granicach waha się poziom wody gruntowej, najczęściej jest on bardzo wysoki, sięgając wprost powierzchni, lub znajduje się o 5—10 cm. pod powierzchnią ziemi, a w niektórych zespołach 10 — 20 cm. Na łące zaś obsianej, osuszonej (kulturalne torfowisko) spada do 80 cm. pod powierzchnią, jak również i w wąskim pasie łąki o charakterze pastwiska, otaczającym torfowisko.

Zespoły torfowiska są często w stanie prawie dzikim, gdyż, dzięki wielkiemu zabagnieniu, utrudniony jest dostęp na torfowisko zarówno dla ludzi, jak i dla bydła. Wobec tego niektóre części torfowiska nie ulegają wypasaniu i często nie są nawet wykaszane. Wpływ człowieka ujawnia się na brzegu torfowiska, gdzie choć bardzo wolno, ale odbywa się karczowanie zarośli, osuszenie terenu przez przekopanie rowów otwartych, bądź przez założenie sączków drenowych.

Torfowisko nieświeskie stanowi część płyty kontynentalnej. Część tej płyty „na Litwie i Białej Rusi jest bardzo gruba i trwała, nie ulega ruchom orogenetycznym od końca archaicznej epoki, lecz zlekka oscyluje pod wpływem sił epirogenetycznych“ (Wołłosowicz). Jest to teren, na który położył wyraźne piętno lodowiec, gdy ogromne masy lodów z północy, głównie ze Skandynawji, nawiedziły Europę, niosąc z sobą olbrzymie masy materjału skalnego. W okresie dyluwjalnym klimat kilkakrotnie się ocieplał, w związku z czem lodowce się cofały, następował okres międzylodowcowy cieplejszy. Osady lodowcowe leżą w Nowogródzkiem na podłożu starszem, kredowem, które tworzy dno poleskiej kotliny. Z pod błot i torfów kotliny poleskiej wyłania się i podnosi ku północy niby wał z warstwowanych glin z głazami narzutowemi. Panują tu gleby torfiaste i bielica pojezierska. Na powierzchni występują liczne kępy, utworzone z turzyc, a często i krzaków (torfowiska kępiaste „koczkowate“).

Odmiennie ukształtowały się tereny torfowiskowe na Polesiu i w Nowogródczyźnie. Na Polesiu powstały stosunkowo jednolite zespoły torfiasto-łąkowe *(Paludiprata)*, natomiast w krajobrazie nowogródzkim, falistym, morenowym występuje charakterystyczna mozaikowość tych typów.

Powstanie części torfowiska, położonego na północ od grobli, wiodącej do Sławkowa, zdaje się nie nasuwać wątpliwości, iż utworzyło się ono przez zarośnięcie jeziora. Nie znalazłam wprawdzie nawet resztek tego jeziora, jednak charakter roślinności z rozrzuconemi tu i owdzie kępami trzciny i pałki wodnej świadczy o takiem pochodzeniu torfowiska. Co do powstania południowej części torfowiska nasuwają

się pewne wątpliwości. Na terenie tym znajdują się źródliska, z których wypływa mała rzeczka, przecinająca całą tę południową część torfowiska. Wolno płynąca rzeczka jest otoczona dwoma rzędami olch. Samo zaś torfowisko ma charakter łąkowy, często zaroślowy. Zachowały się tylko resztki wysokopiennego lasu olchowego, a miejscowa ludność twierdzi, że były te lasy większe i pokrywały znaczną część torfowiska. Na tym również terenie występują licznie stanowiska skalnicy torfowiskowej (reliktu północnego), szukającej miejsc bardziej wilgotnych. Nasuwa się myśl o źródliskowem pochodzeniu tej części torfowiska.

Szczegółowy opis zespołów.

Zespoły torfowiska nieświeskiego dają się podzielić na następujące grupy:

A. Grupa torfowisk wysokich. — Pineto — Sphagnetum.

B. Grupa torfowisk niskich.

I. Zespoły torfowisk zaroślowych, porośniętych krzakami: 2. Betuleto — Caricetum; 3. Betuleto — Hypnetum; 4. Betuleto — Sphagnetum; 5. Betuletum humilis; 6. Saliceto — Cariceto herbosum i 7. Alneto — Glutinosae herbosum.

II. Zespoły torfowisk łąkowych (porośniętych przeważnie turzycami dużemi lub wełnianką (Paludiprata): 8. Cariceto — Hypnetum; 9. Caricetum rostratae — Hypnetum; 10. Caricetum limosae; 11. Eriophoretum polystachii; 12. Equisetetum limosi; 13. Molinieto — Hypnetum i 14. Juncetum effusi.

III. Zespoły torfowisk łąkowych, porośniętych małemi turzycami: np. 15. Caricetum Goodenoughii.

C. Roślinność jeziorna i rzeczna: 16. Nupharetum; 17. Scirpeto—Phragmitetum i 18. Glycerietum aquaticae.

1. Pineto — Sphagnetum.

Zespół ten zajmuje środek całego półwyspu, przylegającego do badanego terenu torfowiska nizinnego. Torfowisko to zbadałam jesienią roku 1934. Charakter tego zespołu różnił się wybitnie od zbadanych zespołów torfowiska nizinnego, ze względu na swój skład florystyczny. W piętrze wysokopiennem panującym gatunkiem jest sosna *(Pinus silvestris)*, przystosowana do niedogodnych warunków istnienia. Niewysokie, skarłowaciałe sosenki rosną na kępach, utworzonych przez: *Sphagnum medium, Sph. rubellum* i Płonnik (przeważnie *Polytrichum strictum*). Na kępach zjawiają się również i porosty z rodziny *Cladoniaceae*. Inne kępy porastają krzaczki *Ledum palustre*,

Vaccinium uliginosum, Andromeda calyculata, Andromeda polifolia, Oxycoccos quadripetala i *Drosera rotundifolia.* Rzadko występuje wrzos *(Calluna vulgaris).* Kępy dochodzą do 0,5 mtr. wysokości. Wśród przeważnie zwartego kobierca torfowców zrzadka spotyka się kępy, utworzone przez inne mchy: *Hypnum Schreberi i Climacium dendroides.* Licznie występująca wełnianka pochwowata *(Eriophorum vaginatum)* opanowuje wolne przestrzenie między kępami torfowców. W innych miejscach turzyce tworzą zwarty kobierzec *(Carex gracilis, C. diandra,* rzadziej *C. lasiocarpa).* Z traw spotyka się *Molinia coerulea, Calamagrostis neglecta,* nadto drobne turzyce: *Carex limosa, C. chordorrhiza* i *C. dioica* dopełniają typowy wygląd zespołu. Zespół ten, stanowiący środek torfowiska, wznosi się ponad otaczające go torfowiska łąkowe o typie przejściowym. Poziom wody gruntowej między kępami wynosi 10—30 cm., jest więc stosunkowo niski. W związku z tem torfowisko jest dość suche, do tego w znacznej mierze przyczyniła się eksploatacja torfu przez człowieka.

2. Betuleto — Caricetum.

Zespół ten występuje w kilku płatach lokalnych, zaznaczając się wyraźnie swą bezwzględną przewagą brzozy — *Betula pubescens;* pozatem rosną tu: *Betula humilis* i *Alnus glutinosa* i wierzby (przeważnie *Salix repens*).

Brzozy i olchy wyrastają na dość dużych kępach, porośniętych mchem: *Climacium dendroides, Aulacomnium palustre, Hypnum Schreberi,* jak i turzycami. Również na kępach wyrastają tu i ówdzie okazałe krzaki paproci — *Aspidium thelypteris.* Między kępami, gdzie poziom wody gruntowej jest wyższy, rosną mchy: *Bryum ventricosum, Drepanocladus vernicosus, Acrocladium cuspidatum* i inne z rodziny *Hypnaceae,* co dokładniej ilustruje tabela II. Z turzyc przeważają w tym zespole: *Carex gracilis, C. rostrata, C. paniculata, C. paradoxa, C. diandra,* nadto *C. limosa* i *C. dioica.*

Carex rostrata porasta zwarcie małe płaty zespołu, przeważnie pozbawione krzaków. Wciska się ona między kępy, wytworzone przez mchy, na których rośnie *Betula pubescens. Carex paniculata* i *C. paradoxa* tworzą zbite kępy w zaroślach brzozowych, mniejsze kępki tworzy niższa turzyca *C. diandra.* Dwie inne turzyce — *C. dioica* i *C. limosa* zajmują nieco odmienne części zespołu, położone bardziej w głębi torfowiska, o wyraźniej zaznaczonym charakterze torfowiska przejściowego. Niewysokie te turzyce nie wytwarzają zbitej darni, ani kęp, ustępując miejsca dobrze wykształconemu kobiercowi mchów. Na zwartym kobiercu mchów, wytworzonych głównie

przez gatunki: *Drepanocladus vernicosus*, *Acrocladium cuspidatum*, rośnie na znacznej przestrzeni *Dianthus superbus* obok *Epipactis palustris*, *Epilobium palustre*, *Peucedanum palustre* i innych roślin towarzyszących. Licznie występuje tu także *Saxifraga hirculus*, rosnąca najczęściej na kępach, wytworzonych przez torfowiec, obok *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccos quadripetala*. Z roślinności bagniskowej w maju i czerwcu bieli się na terenie całego zespołu *Calla palustris*, *Menyanthes trifoliata*, później wełnianki *(Eriophorum vaginatum)*, *Peucedanum palustre*, *Parnassia palustris*. Z traw częściej występują: *Molinia coerulea*, *Calamagrostis neglecta*, *C. lanceolata*. Zespół ten składem florystycznym mało się różni od graniczącego z nim Betuleto-Hypnetum, jednakowoż liczniejsze występowanie turzyc, bardziej gęste, jednolite zarośla *Betula pubescens* i *B. humilis*, słabo reprezentowane wierzby pozwalają dość łatwo rozróżnić oba podobne zespoły, chociaż przejścia jednego zespołu w drugi są prawie niedostrzegalne.

3. Betuleto-Hypnetum.

Jak już zaznaczono rośnie tu przeważnie *Betula humilis*, a tu i ówdzie wyrasta smuklejsza *Betula pubescens*. Podszycie stanowi zwarty kobierzec mchów głównie *Drepanocladus vernicosus*, w mniejszej mierze *Acrocladium cuspidatum*, *Bryum ventricosum*, *Calliergon giganteum*, *C. cordifolium*, *Mnium Seligeri* i t. d. Z turzyc zasługuje na uwagę stosunkowo rzadkie występowanie *Carex rostrata*, licznie występującej w poprzednim zespole. Pozostają jednak *Carex paniculata*, *C. diandra*, tworząc kępy podobnie jak i w poprzednim zespole. Występują tu również *Carex limosa* i *C. dioica*, rosnące w podobnem otoczeniu, jak i wyżej. Roślinność towarzysząca pozostaje ta sama, co w poprzednim zespole. (Tabela III).

4. Betuleto — Sphagnetum.

Zespół ten, graniczący z Betuleto — Hypnetum, ma charakter torfowiska przejściowego. W piętrze wysokopiennem, poza przeważającą tu *Betula pubescens*, spotyka się zrzadka *Pinus silvestris*, *Alnus glutinosa*, a nawet krzaczki *Juniperus communis*. Kępy przyziemne tworzą *Sphagnum*, często poprzerastany przez *Polytrichum strictum*. Na kępach mchów gromadzi się roślinność charakterystyczna dla torfowisk wysokich: *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccos quadripetala*, nadto niskie turzyce: *Carex limosa*, *C. chordorrhiza* i *C. dioica*. W tym zespole rozwój torfowiska jest daleko posunięty, pokłady torfu są głębokie, bo dochodzą do grubo-

ści 9 m. Zespół ten, jak zresztą dwa poprzednie, jest gdzieniegdzie poprzerywany płatami z *Phragmites communis* (są to resztki roślinności przybrzeżnej) i *Typha latifolia*. Z turzyc wymienić należy jeszcze: *Carex gracilis*, (licznie), *C. paniculata* i *C. rostrata* (stosunkowo mniej licznie); z traw — *Calamagrostis neglecta*, *C. lanceolata*, *Agrostis canina*. Prócz tego: *Epilobium palustre*, *Calla palustris*, *Camarum palustre* i inne. W innem znowu miejscu napotkałam teren o podobnym wyglądzie, a więc kępy, porośnięte zwarcie torfowcami z towarzyszącą im roślinnością. Jedynie brzozy (*Betula pubescens* i *B. humilis*) występowały tu ale rzadko. Jest to bezwątpienia wpływ człowieka, gdyż ten płat ma kształt wydłużony i leży na krańcu całego torfowiska, a jest otoczony polami uprawnemi. Nad kanałem meljoracyjnym, który otacza ten zespół, rośnie dość licznie *Valeriana officinalis* i *Cirsium palustre* (dochodzi do wysokości 2 m). Zespół ten ubogi w gatunki nabiera żywszej barwy wiosną, gdy zakwita w czerwcu *Cardamine pratensis*, a następnie *Eriophorum polystachyum*, tworząc charakterystyczny aspekt wiosenny. Później, t. zn. w lipcu zaczyna czerwienić się torfowisko pod wpływem barwy niektórych gatunków *Sphagnum*, od łodyg i liści *Rumex acetosa* (w miejscach bardziej suchych, na brzegu torfowiska), od kwiatów *Comarum palustre* i *Pedicularis palustris*. Rośliny zielne rosną tu pojedyńczo wśród prawdziwego kobierca z mchów. (Tabela IV).

5. Betuletum humilis.

(Tab. I (VI), fig. 1 i 2).

Betula humilis. Jako roślina towarzysząca, występuje ona na całym terenie torfowiska o charakterze zaroślowym. Małe krzaczki tej brzozy towarzyszą stale zespołom *Betula pubescens*, nadto zaznaczają się wyraźnie w *Salicetum*, nie przechodzą jednak w gatunek panujący. Jedynie na jednem stanowisku natrafiłam na zwarte zarośla krzaczaste, dochodzące do 0,6 cm. wysokości o bezwzględnej przewadze *Betula humilis*. Obok *B. humilis* licznie rosną krzaczki *Salix repens*. Z traw zasługuje na uwagę trzcinnik lancetowaty — (*Calamagrostis lanceolata*), wystający z ponad zwartych zarośli, zrzadka sterczą też ścieśnione wiechy *Molinia coerulea* i *Calamagrostis neglecta*. Turzyce (*Carex paradoxa*, *C. rostrata*, *C. gracilis*) rosną zwarcie przy brzegu zespołu, ustępując stopniowo miejsca krzakom i mchom torfowcowym. Z roślinności towarzyszącej, nielicznie występującej, wymienię: *Aspidium thelypteris*, *Comarum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria* i inne. (Tabela V).

6. Saliceto — Caricetum herbosum,

Zarośla wierzbowe dość często spotykałam na badanym terenie. Zarośla te tworzą następujące gatunki wierzb: *Salix cinerea, S. aurita, S. repens, S. pentandra, S. amygdalina, S. fragilis* i inne. Zarośla te są albo zupełnie zwarte, tworząc gęstwinę trudną do przebycia, bądź luźnie porastają środkowe części torfowiska, ciągnąc się nieraz wzdłuż torfowiska na znacznej przestrzeni (koło Bażantarni). Poza bezwzględną przewagą wierzb rosną tu zrzadka *Betula pubescens* i *B. humilis*. Woda gruntowa stoi na samej powierzchni. Kożuch z poplątanych korzeni turzyc i innych roślin, jak *Calla palustris, Menyanthes trifoliata,* i opada pod stopami na głębokość dochodzącą do 0,5 m., ale rzadko się przerywa. Jest to typowe trzęsawisko, trudne do przebycia. Jak i w innych zespołach, charakter torfowisku nadają gatunki turzyc i podszycie z mchu. Z turzyc przeważają *Carex paniculata, C. rostrata, C. gracilis, C. limosa* (rzadziej); z traw *Calamagrostis neglecta, C. lanceolata, Agrostis alba, Molinia coerulea*; z roślinności zielnej *Calla palustris, Menyanthes trifoliata, Lysimachia thyrsiflora, Sparganium minimum, Peucedanum palustre*. Kobierzec mchu tworzy prawie wyłącznie *Drepanocladus vernicosus,* zrzadka spotyka się kępy ze *Sphagnum*. W zaroślach brzeżnych zaznacza się wybitnie wpływ osuszenia i działalności ludzkiej. Poziom wody gruntowej spada do 30 — 40 cm. Wskutek znacznego osuszenia rosną jeszcze inne krzaki, jak: *Rhamnus cathartica, Rh. frangula, Evonymus europaea, E. verrucosa, Viburnum opulus* i inne. Z turzyc przeważa tu *Carex gracilis*, w miejscu suchszem *C. Goodenoughii, C. flava* i *C. panicea*. Tu i ówdzie wznoszą się stożkowate wiechy kwiatów *Lythrum salicaria, Epilobium angustifolium, Veronica longifolia*, nadto rosną *Comarum palustre, Eriophorum polystachyum, Aspidium spinulosum, Asp. thelypterys*. (Tabela VI).

7. Alneto — Glutinosae herbosum.

Zarośla olchowe (*Alnus glutinosa*) stanowią typowy zespół na torfowisku. Nawet w letnie gorące dni woda gruntowa stoi tu na powierzchni, pokrywając cały teren. Wszędzie tu sterczą duże kępy, na których rosną olchy z towarzyszącą im roślinnością zielną. Kępy te z niemiecka horstami zwane, dochodzą do wysokości 0,8 mtr., zajmując 4—10 mtr. powierzchni. Sterczą one z gładkiej powierzchni wody, często zarośniętej roślinnością bagniskową. Roślinność kęp jest urozmaicona, dzięki lepszym warunkom przewietrzania. Rozwinęła się

tu flora o charakterze roślinności runa leśnego. Widzimy więc: *Majanthemum bifolium, Ranunculus Ficaria, Chrysosplenium alternifolium.* Licznie rosną paprocie *Aspidium spinulosum* i *Asp. thelypteris.* Odmienne też gatunki mchów porastają kępy, mianowicie na szczycie kęp rosną zwartym kobiercem: *Polytrichum strictum, P. commune,* obok *Mnium undulatum, Hylocomium splendens, Thuidium tamariscinum,* a u podstawy kęp zanurzony w wodzie rośnie *Acrocladium cuspidatum.* W przerwach między kępami rosną mchy: *Amblystegium riparium, Scorpidium scorpioides,* obok licznej roślinności kwiatowej jak: *Hottonia palustris, Iris pseudacorus, Peucedanum palustre, Oenanthe aquatica, Glyceria fluitans, Sparganium minimum, Calla palustris, Lysimachia thyrsiflora, Typha latifolia, Bidens tripartitus, Veronica beccabunga* i inne. Jesienią na wodzie tworzy kożuchy *Lemna polyrrhiza* i *L. minor.* Z turzyc rosną: *Carex pseudocyperus, C. vesicaria,* a na samych zaś kępach *Carex gracilis.* Zarośla olchowe w dalszym rozwoju stają się coraz suchsze, przez stopniowe podnoszenie się zagłębień między kępami. W tym wypadku zagłębienia te zwarcie porastają turzyce zwłaszcza *Carex rostrata, C. paniculata, C. gracilis* i wełnianki. Ostatecznie z takich zarośli może stopniowo powstać wysokopienny las olchowy. Resztki takiego lasu spotkałam w postaci skupień wysokich olch koło Kaczanowicz. Są to pozostałości od porastającego tu większe tereny lasu olchowego, który jest końcowem stadjum w rozwoju torfowiska niskiego (tabela VII).

8. Cariceto — Hypnetum.

Zespół ten ma charakter łąki, porośniętej zwarcie turzycami. Ze względu na to, iż gatunki turzyc rosną tu płatami obok siebie, zazębiając się i wypierając się wzajemnie, niema wyraźnie panującego gatunku, tylko mozaika małych płatów różnych gatunków turzyc. Skład florystyczny jest podobny do zespołów o charakterze zaroślowym, krzaczastym, można nawet powiedzieć, iż jest to zespół, powstały po wytrzebieniu zarośli drzewnych. Częstszemi stosunkowo turzycami są: *Carex paniculata, C. gracilis i C. rostrata,* nadto wciska się między turzyce *Eriophorum polystachyum,* tworząc również zwarte płaty. Z roślinności towarzyszącej wymienić należy: trawy *Agrostis canina, Calamagrostis lanceolata, C. neglecta,* pozatem *Epilobium palustre, Myosotis palustris, Heleocharis palustris* (koło Folworkowców), *Lythrum salicaria, Sagina nodosa* i inne. Prócz tego zaznaczyć należy występowanie *Poa pratensis,* co nie jest wcale zjawiskiem przypadkowem, lub odosobnionem, gdyż wiklina ta spo-

tyka się od czasu do czasu prawie że we wszystkich zespołach torfowisk zaroślowych. Podszycie w tym zespole stanowią mchy, głównie z rodziny *Hypnaceae: Acrocladium cuspidatum, Aulacomnium palustre, Climacium dendroides*, zrzadka trafiają się kępy ze *Sphagnum*. Zespół ten jest częściowo dalszym ciągiem zespołów zaroślowych. Wyraźnie da się zauważyć przejście zespołu Betuleto—Caricetum w zespoły wyłącznie turzycowe. Z innych gatunków rosną tu ciekawe gatunki torfowiskowe (*Dianthus superbus, Saxifraga hirculus, Epipactis palustris, Carex limosa*). Roślinność ta przechodzi w Cariceto — hypnetum. Stopniowo zanikają brzozy i kobierzec mchów, obok licznych turzyc i roślinności towarzyszącej, opanowuje całkowicie teren. Jeszcze dalej zjawiają się kępy *Carex paniculata* i innych turzyc, i zespół staje się typową łąką torfiastą. Poziom wody gruntowej jest zmienny w zależności od odległości od kanałów, jak również i rodzaju gleby. Waha się on w granicach od 0 do 30 lub 40 cm. Mamy tu łąki kośne, wykaszane raz do roku przez mieszkańców (tabela VIII).

9. Caricetum rostratae hypnosum.

Carex rostrata jest może najczęstszą turzycą torfowiska nieświeskiego. Występuje ona często, ale małemi płatami, nie dającemi się wyodrębnić na mapie zespołów, zrzadka tylko porastając większe trochę tereny. Jest to zespół o charakterze torfowiska typu przejściowego, *Carex rostrata*, zagłusza zupełnie inne gatunki turzyc. Trafia się wprawdzie choć rzadziej *Carex gracilis* i *C. paniculata*, ale zawsze przeważa jednolity kolor *C. rostrata*. Roślinność towarzysząca jest w tym zespole uboga. Rosną tu *Epilobium palustre, Comarum palustre, Calla palustris, Peucedanum palustre, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris*. Poziom wody gruntowej jest w tym zespole wysoki (3—10 cm). Często wprost z wody sterczą w powietrze łodygi i liście turzyc. Między kępami gromadzi się drobna roślinność błotna, często tylko mchy, głównie: *Drepanocladus vernicosus, Acrocladium cuspidatum, Calliergon giganteum*. Zespół ten przechodzi w inne zespoły, gdy zagłębienia między kępami zostaną dostatecznie osuszone. Mogą rozwinąć się wtedy zespoły krzaczaste. W tym wypadku pierwsze zjawiają się olchy, potem inne krzewy (tabela IX).

10. Caricetum limosae.

Zespół ten zasługuje na wyodrębnienie z całej grupy bardziej ogólnych zespołów w osobny typ Cariceto-hypnosum ze względu na masowe

występowanie tu *Carex limosa*, która opanowuje teren, tworząc luźną ale jednolitą darninę. Zwisłe kłoski tej turzycy koloru bronzowawego nadają ciemniejszy odcień całemu zespołowi. Prócz tej turzycy panującym gatunkiem jest mech *Drepanocladus vernicosus*. Inne gatunki turzyc prawie nie występują. Zrzadka da się zauważyć *C. rostrata*, *C. paradoxa*, *C. gracilis*, nieco częściej *C. dioica*. Wśród jednolitego prawie żółto-zielonego kobierca z *Drepanocladus* wkropione są jaśniejsze płaty mchów torfowców z towarzyszącemi mu krzaczkami: *Oxycoccos quadripetala*, *Andromeda polifolia* i *Drosera rotundifolia*. Z roślinności innej rosną tu pojedyńcze okazy *Epipactis palustris*, a zrzadka trafiają się krzaczki *Betula humilis* i *Salix repens*. Z chwilą zmniejszenia się *Carex limosa* zespół ten przechodzi w Cariceto-hypnetum. Poziom wody gruntowej w tym zespole waha się w granicach 10 — 20 cm. (tabela X).

11. Eriophoretum polystachyi.

Wyraźnie odgraniczony zespół, zajmujący dużą przestrzeń torfowiska nieświeskiego, rzuca się zdaleka w oczy swą śnieżno-białą barwą podczas kwitnięcia wełnianki, bądź czerwonawym kolorem (od pochew i liści) po jej przekwitnięciu. Woda gruntowa stoi w niektórych miejscach na powierzchni, w innych bardziej suchych, na skutek przekopania tu rowów otwartych, znajduje się na głębokości dopiero 10—20 cm. Zespół o jedynym, ale wyraźnie zaznaczonym aspekcie wełnianki, ma charakter zwartej łąki. Warstwę przyziemną tworzą mchy z rodziny *Hypnaceae*, głównie *Drepanocladus vernicosus*, nieco wyżej na kępach rosną mchy: *Camptotecium nitens*, *Aulacomnium palustre*, nadto kępy tworzą mchy torfowcowe, gatunki: *Sphagnum cymbifolium*, *S. acutifolium*. Mchy te wyścielają powierzchnię wolną od łodyg i liści *Eriophorum polystachyum*. Dość licznie rosną turzyce, tworząc jednolicie małe płaty zespołu. Takie płaty tworzą *Carex rostrata*, rzadziej *C. paradoxa* i *C. gracilis*. Prócz białego tła kwitnącej wełnianki żadna z roślin tu rosnących nie nadaje zespołowi tak charakterystycznego wyglądu. Gatunki towarzyszące są nieliczne: *Epilobium palurstre*, *Myosotis palustris*, *Sagina nodosa*, *Parnassia palustis*, *Pedicularis palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Saxifraga hirculus*, *Caltha palustris*. Z traw wymienić należy występowanie *Agrostis alba*, która rośnie wąskim pasem nad kanałem meljoracyjnym, nadto *Festuca rubra* i *Poa pratensis*. Powierzchnia zespołu nie jest jednorodna, gdyż wyrastają kępy, które porasta *Polytrichum commune* i *Climacium dendroides*. Między temi

kępami przeważają mchy, lubiące wilgotne, bagniste miejsca, a więc poza wspomnianym wyżej *Drepanocladus vernicosus*, rosną tu: *Acrocladium cuspidatum*, *Mnium affine*, *Mnium Seligeri*, *Bryum ventricosum*, *Calliergon giganteum* (tabela XI).

12. Equisetetum limosi.

Zespół ten trafia się dość pospolicie. Wyróżnia się dość wyraźnie z pośród innych zespołów swoją ciemną zielenią, pochodzącą od łodyg rosnącego tu zwarcie *Equisetum limosum*. Woda gruntowa stoi na samej powierzchni terenu, tworząc często otwarte wprost tafle wody. Krzaków jakichkolwiek brak. Gdzieniegdzie wznoszą się ponad ogólny poziom kępy trzcin lub tataraku, lub wreszcie kępy irysów błotnych. Naogół jest to dość jednolity obszar z mało urozmaiconą roślinnością. Zespół ten wczesną wiosną świeci zrzadka białem kwieciem bobrku trójlistnego. Później nieco w maju zaczyna kwitnąć *Calla palustris*, występująca w tym zespole w niektórych miejscach gromadnie. Równocześnie z *Calla* dadzą się zauważyć na wolnych taflach wody bladoróżowe kwiatki *Hottonia palustris* i wysmukłego starca (*Senecio paluster*), co ożywia i upiększa monotonny wygląd zespołu. Jeszcze później, bo w końcu czerwca, wystają z ponad zwartego pola skrzypów złote kwiaty *Ranunculus lingua*, zrzadka czerwienią się grona krwawnicy pospolitej, niżej tuli się do łodyg skrzypu biała przytulja (*Galium palustre*) (3.VII). Żółte wyniosłe kłoski skrzypu powoli usychają, bronzowieją, ale zespół zachowuje nadal swą zieleń, wyraźnie się odgraniczając od sąsiednich zespołów. Długi ale wąski pas tego zespołu spotkałam tuż u brzegu torfowiska nieświeskiego. Podobny zespół spotkałam nad jeziorem Bernardyńskiem, jako zespół przejściowy do torfowiska turzycowego. Tutaj wolną taflę wody zarasta zwarcie *Stratiotes aloides*, rzęsy (*Lemna*) i *Hydrocharis morsus ranae* (tabela XII).

13. Molinieto-Hypnetum.

Zespół ten występuje nad rzeką Uszą w miejscu, gdzie przepływa ona brzegiem parku Alba. Wiosną poziom wody gruntowej stoi na powierzchni, latem wysycha woda tak, iż jest prawie zupełnie sucho. Jest to łąka o zwartym kobiercu mchów z rodziny *Hypnaceae* z przewagą trawy *Molinia coerulea*, z nieliczną ale odmienną roślinnością towarzyszącą. Rosną w tym zespole: *Orchis paluster*, *O. latifolius*, *Epipactis palustris*, *Gentiana pneumonanthe*. Ponadto znalazłam tu stanowisko *Dianthus superbus*, rzadkiego goździka podawanego przez Karpowicza z Kołdyczewa. Życie w tym zespole

budzi się późno; najwcześniej, w maju, zakwitają wtedy storczyki. Z traw występują: *Poa trivialis Briza media. Dactylis glomerata, Phragmites communis*, a z roślinności innej: *Angelica silvestris, Cirsium palustre, C. oleraceum*. Dopiero we wrześniu, gdy roślinność inna obumiera, osiąga pełny rozkwit trawa *Molinia coerulea*. Zespół ten graniczy z jednej strony z rzeką, z drugiej przechodzi w zarośla, należące do parku, na które już wyraźniejsze wpływ wywarł człowiek. (Tabela XIII).

14. Juncetum effusi.

Nazwa ta odnosi się do małych błotnych zespołów śródleśnych (t. zw. „oczka"), leżących plamami na piaskach wśród lasu, przytykającego do torfowiska. Są to drobne torfowiska, otoczone naokoło lasem, porośnięte przez *Juncus effusus*. Jednolity kobierzec tworzą mchy: *Sphagnum riparium, Sph. cuspidatum, Sph. subbicolor, Sph. medium, Sph. papilosum, Sph. squarosum*, z traw rośnie tu *Molinia coerulea*, a z turzyc *Carex riparia, C. vesicaria* i *C. echinata*. (Tabela XIV).

15. Caricetum Goodenoughii.

Zespół ten stanowi płat ziemi, porośnięty głównie przez *Carex Goodenoughii* i *C. panicea*. Zespół ten zajmuje brzeg torfowiska, i charakteryzuje się stosunkowo niedużą grubością torfu, bo przechodzi miejscami w glebę zwykłą, co wprowadza rozmaitość w szacie roślinnej. Rosną obok małych turzyc (*C. Goodenoughii, C. panicea, C. palescens, C. flava*) trawy słodkie, co jest uwarunkowane glebą zasobniejszą w sole mineralne i obniżeniem poziomu wody gruntowej. Trawy tworzą nieduże kępy, złożone z: *Aira caespitosa, Anthoxantum odoratum, Festuca rubra, Poa pratensis* i liczną roślinność towarzyszącą. Wcześnie na wiosnę, bo już w pierwszych dniach maja, zaczyna tu licznie kwitnąć *Cardamine pratensis*, nadając swoiste piętno całej łące (jest to pierwszy aspekt wiosenny). Wśród jednolitej bieli *Cardamine* złocą się kwiatki *Caltha palustris*, później nieco (15. V.) wysmukłe jaskry (*Ranunculus acer*) stopniowo wypierają biały kolor dominującą obecnie żółtą barwą, i to jest drugi aspekt. Prawie równocześnie z jaskrem zakwitają: *Lychnis flos cuculi, Polygonum bistorta, Geum rivale*. W maju kwitnie w tym zespole wielka ilość różnych gatunków roślin. Szybko się tu rozwija roślinność, aby zdążyć wydać owoce, zanim zostanie zdeptana i zjedzona przez bydło. Obok roślinności łąkowej występują również i chwasty, które się dostały z sąsiednich pól. W miejscach bardziej wil-

gotnych znajduje się typowa roślinność błotna. Niektóre miejsca porastają gęsto półpasorzyty roślinne, jak: *Alectrolophus major, A. minor, Euphrasia stricta.* Charakter zespołu — pastwiskowy, pasie się tu bowiem bydło i roślinność wcześnie ulega wydeptaniu i zniszczeniu. Zaznaczyć należy, iż na tym zespole i sąsiednich da się zauważyć charakterystyczna dla morenowego krajobrazu mozaikowość zespołów. Od strony pól przebiega smuga łąki na podłożu mineralnem z przewagą drobnych turzyc i traw (*Festuca rubra*), dalej na gruncie torfiastym te same turzyce, lecz inne rośliny im towarzyszą: *Lychnis flos cuculi, Geum rivale, Pedicularis palustris,* a jeszcze dalej jednolity kolor turzyc (tabela XV).

Zespoły roślinności jeziornej i rzecznej.

(Hydrophyta, Aquiprata).

Jeziora Radziwiłłowskie są to stawy sztucznie stworzone, prawdopodobnie przez zatamowanie zastawkami wód rzeczki. Wypływają z południowej części torfowiska i wpadają do obecnych stawów. Pierwszy z tych stawów nosi nazwę jez. Bernardyńskiego, obecnie jezioro to zarasta, inne są czyszczone, nie ulegają zarastaniu i służą do hodowli ryb. Na jez. Bernardyńskiem można wyróżnić kilka zespołów roślinności wodnej. Rośliny wodne nie tworzą prawdziwych zespołów, są to często jednogatunkowe zarośla, występujące gromadnie. Roślinność stawu jest naogół uboga, rosną tu pospolite gatunki roślin wodnych i bagniskowych, pływających na powierzchni wody, bądź przyczepione do dna. Przy opracowaniu flory uwzględniłam jedynie roślinność jeziora Bernardyńskiego ze względu na częściowo pierwotny jego wygląd, a również i z tego powodu, iż na brzegach jego można częściowo prześledzić proces zarastania jeziora. Jezioro porastają kępy *Scirpus palustris* nietylko przy brzegu, ale zachodzą one do środka jeziora, co świadczy o podniesieniu się dna (do głębokości 2,5 m). Gromadnie występuje tu: *Stratiotes aloides* i *Naphar luteum,* na powierzchni pływają liczne gatunki *Potamogeton.*

Wśród roślinności wodnej wyróżniamy następujące mniejsze zespoły:

16. Nupharetum.

Całe płaty jeziora porasta *Nuphar luteum, Nymphaea alba, Stratiotes aloides,* który, zajmując środek jeziora, nadaje typowy wygląd dla całego zespołu. Jako roślinność towarzysząca występują: *Hydrocharis morsus ranae, Lemna polyrhisa, L. minor, Potamogeton natans, Elodea canadensis, Sagittaria sagittifolia* i inne (tabela XVI).

17. Scirpeto — Phragmitetum.

Zespół ten tworzy zarośla przybrzeżne, zachodząc jednak w niektórych miejscach i wgłąb jeziora, jako kępy. Poza panującemi gatunkami: *Scirpus lacustris* i *Phragmites communis* rosną tu: *Typha latifolia, Phalaris arundinacea, Ranunculus lingua, Butomus umbellatus, Acorus Calamus, Equisetum limosum* i inne (tabela XVII).

18. Glycerietum aquaticae.

Zespół ten występuje tylko na brzegu jeziora, tworząc często zwarte zarośla z *Glyceria aquatica* i *G. fluitans*. Rosną tu także: *Lythrum salicaria, Cicuta virosa, Myosotis palustris, Equisetum limosum, E. palustre, Symphytum officinale, Sparganium ramosum, Veronica beccabunga, Butomus umbellatus, Sagittaria sagittifolia, Alisma plantago*. Zespół przechodzi dalej w łąki kwaśne, zespoły turzycowe, np. w Cariceto - Hypnetum bądź Eriophoretum. Nad jeziorem możemy obserwować proces zarastania jeziora. Brzegi zajmuje Glycerietum aquaticae, tworząc darń błotną, zaledwie na kilka cm, a najwyżej do 20 cm. nad poziom wody wzniesioną, która pod ciężarem człowieka ugina się i zapada pod wodę. Dalej idą, jak już wspomniałam, zespoły turzycowe, jeszcze dalej — zaroślowe (krzaki).

Zespoły nadrzeczne (rzeka Usza) składają się wyłącznie z trzciny pospolitej (*Phragmitetum*), z sitowia (*Scirpus lacustris*) — Scirpetum, bądź wreszcie z obu gatunków razem — Scirpeto - Phragmitetum. Tam, gdzie brzeg ulega wydeptaniu, pozostaje — Acoretum, wreszcie na powierzchni wody: Nupharetum i Potamogetonetum. Rzeka jest obramowana z obu stron rzędem olch, w niektórych miejscach osiągających dość znaczną wysokość.

Tabele fitosocjologiczne torfowiska nieświeskiego.

Oznaczniki — les déterminateurs: Ph — Phanerophyta; Ch — Chamaephyta; H — Hemicryptophyta; Cr — Cryptophyta; B — Bryophyta (Musci).

Piętra — Strates: 1 — drzewa wysokopienne — arbres élevés; 2 — krzewy (podszycie) — broussailes inferieures tous bois; 3 — krzewinki, paprocie i wysokie byliny — suffrutices, Filices et plantes vivaces; 4 — niskie byliny — les bas vivaces; 5 — mchy i porosty — les mousses et lichènes.

TABELA I.

Pineto-Sphagnetum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Ph.	*Pinus silvestris* . . .	3	2	3	3	4	2	3	3	3	2	5	4	1
Ch.	*Ledum palustre* . . .	2	2	1	—	1	1	+	2	3	1	5	2	3
Ch.	*Andromeda polifolia* . .	2	2	1	+	—	1	1	2	1	+	5	2	3
Ch.	*Oxycoccos quadripetala*	1	1	+	+	—	+	1	+	—	+	5	2	3
Ch.	*Vaccinium uliginosum* .	1	2	+	1	+	1	+	—	1	+	5	1-2	3
H.	*Eriophorum vaginatum* .	2	1	—	1	+	1	—	2	+	1	5	3	4
Cr.	*Carex gracilis*	+	1	1	+	1	—	—	1	—	+	4	2	4
Ch.	*Andromeda calyculata* .	—	1	—	—	—	1	—	+	+	—	3	1-2	3
H.	*Drosera rotundifolia* . .	+	+	—	1	+	—	—	+	+	1	4	2	4
H.	*Carex limosa*	+	—	—	+	—	1	—	—	+	—	3	1	4
H.	*Epilobium palustre* . .	1	+	+	—	—	+	—	—	—	—	3	1	4
H.	*Galium uliginosum* . .	—	+	+	—	—	+	+	—	+	—	3	1-2	4
H.	*Potentilla silvestris* . .	+	—	—	+	1	—	+	+	—	—	3	1	4
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
H.	*Comarum palustre* . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Lysimachia thyrsiflora* .	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	2	2	3
Cr.	*Calla palustris*	1	—	—	—	+	—	—	—	—	+	2	1-2	4
Ch.	*Calluna vulgaris* . . .	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	2	1	3
Ch.	*Vaccinium vitis idaea* .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	2	1	3
Ch.	*V. myrtillus*	—	—	+	+	—	—	—	9	—	+	2	1	3
H.	*Carex chordorhiza* . .	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	2	1	4

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
H.	*Carex dioica*	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Molinia coerulea* . . .	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	2	1	3
H.	*Nardus stricta*	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Agrostis alba*	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Eriophorum latifolium* .	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	2	1	3
Ph.	*Betula humilis*	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	2	1	2
H.	*Viola palustris*	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	2	1	4
H.	*Trientalis europaea* . ,	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	2	1	4
H.	*Carex diandra* . , . .	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	2	2	3
Ph.	*Betula pubescens* . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	1
Ph.	*Salix aurita*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	1
B.	*Sphagnum medinm* . .	3	—	+	2	1	2	+	3	—	1	5	2	5
B.	*Polytrichum commune* .	1	+	+	2	+	—	—	1	—	1	4	2	5
B.	*P. strictum*	+	1	—	1	1	—	—	+	+	—	4	1-2	5
B.	*Sphagnum molluscum* .	+	—	—	1	+	—	—	+	+	—	3	1-2	5
B.	*S. cuspidatum* . . . ,	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*S, rubellum* . . . , .	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2	1-2	5
B.	*S. acutifolium*	+	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*S. recurvum* . . , . .	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	2	1-2	5
B.	*S. obtusum*	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	2	1-2	5
B.	*Hypnum Schreberi* . .	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Aulacomnium palustre* .	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	2	2	5
B.	*Paludella squarosa* . .	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Dicranum undulatum* .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Cladonia rangiferina* .	—	—	—	1	—	—	+	1	—	—	2	2	5

TABELA II.

Betuleto-Caricetum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Ph.	*Betula pubescens* . . .	+	2	1	+	1	+	1	—	2	2	5	4	1
Cr.	*Carex gracilis*	4	3	—	3	—	1	1	2	—	3	4	5	3
Cr.	*Menyanthes trifoliata* .	2	—	—	1	—	—	1	1	2	1	4	2	3
H.	*Cardamine pratensis* . .	1	+	+	1	—	—	—	1	+	1	4	3	3
Cr.	*Carex rostrata*	1	—	2	+	2	—	1	1	—	—	4	2	3
Cr.	*C. paniculata*	+	+	—	1	2	—	—	1	+	—	4	3	3
Cr.	*C. paradoxa*	1	—	—	—	—	2	1	+	2	1	4	3	3
H.	*Galium palustre* . . .	—	2	1	1	2	—	—	2	1	+	4	2	4
Cr.	*Calla palustris* . . .	—	1	—	2	+	1	—	—	1	—	3	2	4
H.	*Comarum palustre* . .	1	—	—	—	1	—	—	+	—	2	3	2	3
Cr.	*Scutellaria galericulata*	+	—	—	—	+	1	1	—	—	—	3	2	3
H.	*Epilobium palustre* . .	—	—	1	—	1	+	+	1	—	—	3	2	3
H.	*Peucedanum palustre* .	+	—	—	1	+	+	—	—	—	—	3	2	3
H.	*Carex diandra*	—	1	2	—	—	1	—	—	2	—	3	3	3
H.	*C. limosa*	—	—	+	—	1	—	—	2	—	1	3	2	3
H.	*C. dioica*	—	—	+	—	+	—	—	+	—	+	3	2	3
H.	*Calamagrostis neglecta*	2	—	2	—	1	—	—	—	1	—	3	3	3
H.	*Molinia coerulea* . . .	1	—	—	1	—	—	+	—	—	+	3	2	3
H.	*Dianthus superbus* . .	—	+	1	—	—	—	1	1	—	1	3	2	3
H.	*Epipactis palustris* . .	—	—	+	—	—	—	1	+	—	+	3	2	3
H.	*Saxifraga hirculus* . .	—	1	—	—	—	1	—	+	+	—	3	2	4
H.	*Aspidium thelypteris* .	—	—	—	—	2	1	—	—	+	1	3	2	3
B.	*Drepanocladus vernicosus*	3	—	2	—	1	+	—	1	1	1	4	3-2	5
B.	*Aulacomnium palustre* .	1	2	—	—	+	2	—	—	+	1	4	2	5
B.	*Climacium dendroides* .	+	+	1	—	1	—	+	—	1	—	4	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
H.	*Drosera rotundifolia* . .	—	—	—	—	+	—	—	1	—	+	2	1	4
H.	*Andromeda polifolia* . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	2	1	3
Ph.	*Alnus glutinosa* . . .	—	—	—	+	—	—	—	1	—	—	2	1	1

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Ph.	*Salix repens*	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	2	1	2
H.	*Thalictrum angustifolium*	—	—	—	1	—	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Filipendula ulmaria* . .	—	—	—	+	—	1	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Valeriana officinalis* . .	—	—	1	—	—	—	—	+	—	+	2	1	3
Cr.	*Alisma plantago* . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Triglochin palustris* . .	1	—	—	+	—	1	—	—	—	—	2	1	3
Th.	*Juncus supinus* . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	2	1	3
H.	*J. effusus*	—	+	—	—	—	—	+	1	—	—	2	2	3
H.	*Poa palustris*	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	1-2	3
Cr.	*Glyceria aquatica* . . .	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	2	2	3
H.	*Alopecorus fulvus* . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	2	1-2	3
Ch.	*Stellaria holostea* . . .	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	2	2	3
Cr.	*Sium latifolium* . . .	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	2	2	3
Ch.	*Lysimachia nummularia*	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2	2	3
H.	*L. thyrsiflora*	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*L. vulgaris*	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Inula britannica* . . .	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Glyceria fluitans* . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Carex vesicaria* . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Orchis maculatus* . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
H.	*Nasturtium officinale* .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Potentilla anserina* . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	3	4
H.	*Lycopus europaeus* . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1	1	3
H.	*Anchusa officinalis* . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Ranunculus flammula*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Lychnis flos cuculi* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
B.	*Drepanocladus intermedius*	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Calliergon cordifolium* .	—	—	1	—	—	—	—	—	+	—	2	1-2	5
B.	*Scorpidium scorpioides* .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Acrocladium cuspidatum*	—	+	—	—	2	—	1	—	—	—	2	1	5
B.	*Bryum ventricosum* . .	—	1	—	+	—	—	—	—	—	—	2	1	5
B.	*Hypnum Schreberi* . .	+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	1	5

TABELA III.

Betuleto-Hypnetum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Starte
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Ph.	*Betula humilis*	1	—	—	+	+	—	2	1	—	+	4	3	2
Ph.	*Salix cinerea*	—	—	1	—	—	1	—	—	+	+	3	2	2
Ph.	*Betula pubescens* . . .	—	—	1	+	—	1	—	+	—	+	3	2	1
H.	*Eriophorum polystachyum*	1	—	2	—	1	+	+	—	—	—	3	3	3
Cr.	*Carex diandra*	—	1	—	—	+	—	+	1	—	—	3	3	3
H.	*Lythrum salicaria* . .	—	1	—	1	—	—	—	—	+	+	3	2	3
H.	*Calamagrostis lanceolata*	—	—	1	—	—	—	+	+	—	+	3	2	3
H.	*Galium palustre* . . .	+	—	—	—	—	+	—	+	+	—	3	2	3
H.	*Cardamine pratensis* . .	+	—	—	+	—	+	—	+	+	+	3	2	3
H.	*Viola palustris*	—	—	1	—	2	—	+	—	+	—	3	2	4
H.	*Comarum palustre* . .	—	+	+	1	—	—	—	2	—	—	3	1-2	3
B.	*Acrocladium cuspidatum*	3	3	4	3	4	1	4	3	2	2	5	2	5
B.	*Aulacomnium palustre* .	—	—	1	—	+	1	—	—	+	—	3	1-2	5
B.	*Marschantia polymorpha*	—	—	—	1	—	1	+	—	1	—	3	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
Ph.	*Salix repens*	—	+	—	—	—	—	+	—	1	—	2	2	2
H.	*Carex paniculata* . . .	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Parnassia palustris* . .	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	2	1	3
Ph.	*Salix aurita*	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	2	1	2
H.	*Epilobium palustre* . .	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Veronica anagallis* . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Ranunculus repens* . .	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	2	1	3
H.	*Filipendula ulmaria* . .	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2	1	3
Cr.	*Scutellaria galericulata* .	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Lysimachia vulgaris* . .	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Glyceria fluitans* . . .	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Veronica longifolia* . .	—	—	—	+	—	1	—	+	—	—	2	1-2	3
H.	*V. scutellata*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Myosotis palustris* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Starte
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
H.	*Carex leporina*	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1-2	3
H.	*Calamagrostis epigeios* .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1-2	3
H.	*C. arundinacea*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	2	3
B.	*Bryum ventricosum* . .	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	2	1-2	5
B.	*Hypnum Schreberi* . .	—	1	—	—	+	—	1	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Sphagnum cymbifolium*	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2	2	5
B.	*Webera sphagnicola* . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*Mnium affine*	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*M. medium*	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*Calliergon cordifolium* .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Dicranum undulatum* .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	5

TABELA IV.

Betuleto-Sphagnetum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Ph.	*Betula humilis*	4	—	2	1	2	1	+	—	1	+	5	3-2	2
Ph.	*B. pubescens*	+	—	1	2	+	1	2	3	1	3	5	3	2
Ch.	*Andromeda polifolia* . .	1	—	2	+	2	1	—	—	—	1	4	2	3
Ch.	*Oxycoccos quadripetala*	—	—	2	1	+	1	+	—	+	2	4	2	3
H.	*Drosera rotundifolia* . .	—	—	1	—	—	+	1	—	+	—	3	1-2	3
Cr.	*Carex rostrata*	2	—	1	—	—	+	—	+	+	—	3	2	3
H.	*Eriophorum polystachyum*	—	+	—	1	—	+	—	+	—	—	3	1-2	3
H.	*Comarum palustre* . .	+	—	+	—	—	—	—	1	+	—	3	1-2	3
H.	*Cardamine pratensis* . .	+	—	—	—	+	—	+	—	+	1	3	1-2	3
B.	*Polytrichum commune* .	3	2	1	2	2	—	1	—	2	2	5	3	5
B.	*Sphagnum acutifolium* .	2	1	2	—	1	2	3	—	—	1	4	2	5

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
B.	*Sphagnum cymbifolinm*	—	1	—	1	1	—	+	+	+	—	4	2	5
B.	*Aulacomnium palustre* .	1	—	—	—	2	—	1	+	2	+	4	2	5
B.	*Hypnum Schreberi* . .	1	2	—	—	2	1	+	—	—	+	4	2	5
B.	*Sphagnum cuspidatum* .	+	2	2	—	—	+	1	—	—	—	3	1-2	5
B.	*Climacium dendroides* .	—	—	1	—	2	—	1	+	—	+	3	2	5
B.	*Polytrichum strictum* .	1	+	2	—	—	+	1	—	—	—	3	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_2 C_1													
Cr.	*Phragmites communis* .	—	2	—	—	—	—	1	—	1	—	2	2	3
Cr.	*Typha latifolia*	—	1	—	—	—	+	+	—	—	—	2	2	3
H.	*Carex canescens* . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	1	+	2	1-2	3
H.	*C. paniculata*	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3
Cr.	*C. chordorhiza* . . .	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	2	1-2	3
H.	*Valeriana officinalis* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2	1	3
H.	*Cirsium palustre*	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	2	1	3
Cr.	*Sium latifolium* . . .	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Lythrum salicaria* . .	—	—	—	—	—	+	1	—	—	—	2	1	3
H.	*Sagina nodosa*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	2	2	4
H.	*Myosotis palustris* . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	2	1	3
H.	*Filipendula ulmaria* . .	—	—	—	1	—	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Lysimachia vulgaris* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	2	1	3
H.	*Saxifraga hirculus* . .	—	—	—	+	—	—	—	+	—	1	2	1-2	3
H.	*Juncus effusus*	—	—	1	—	—	+	1	—	—	—	2	1-2	3
H.	*Epilobium palustre* . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	2	1	3
H.	*E. angustifolium* . . .	—	1	—	—	—	—	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Caltha palustris* . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	2	1	4
Cr.	*Ranunculus flammula* .	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	2	1	3
Cr.	*Parnassia palustris* . .	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	2	1	3
Cr.	*Rumex acetosa* . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	2	1	3
Cr.	*R. acetosella*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	2	1	3
Ph.	*Pinus silvestris* . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
Ph.	*Juniperus communis* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	2

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
H.	*Carex dioica*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Peucedanum palustre* .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Ph.	*Salix aurita*	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	2
H.	*Juncus squarosus* . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Ph.	*Alnus glutinosa* . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2
H.	*Viola palustris*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	4
H.	*Ranunculus repens* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
H.	*Lychnis flos cuculi* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	1	3
Cr.	*Equisetum palustre* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Plantago lanceolata* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	1	3
B.	*Sphagnum centrale* . .	—	—	—	—	1	—	—	+	—	1	2	1-2	5
B.	*S. lindberghii*	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	2	1-2	5
H.	*Brunella vulgaris* . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	1	4
H.	*Sagina nodosa*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	4
H.	*Carex limosa*	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	3	1	3
H.	*C. dioica*	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	2	1	3
H.	*Calamagrostis neglecta* .	1	—	—	+	—	—	—	—	—	1	2	2	3
H.	*C. lanceolata*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3

TABELA V.

Betuletum humilis.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_5 C_4 C_3.													
Ph.	*Betula humilis*	3	+	+	1	2	4	—	+	2	3	5	4	2
Ph.	*Salix repens*	+	2	1	—	+	1	—	+	—	1	4	3	2
H.	*Calamagrostis lanceolata*	+	1	—	+	+	1	+	+	—	—	4	2	3
H.	*Molinia coerulea* . . .	+	—	+	—	—	+	—	1	—	—	3	2	3

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
H.	*Calamagrostis neglecta*	—	—	+	-	+	+	—	+	—	—	3	2	3
Cr.	*Carex paradoxa* . . .	—	—	—	1	—	+	1	—	+	—	3	2	3
Cr.	*C. gracilis*	+	—	1	—	+	—	+	—	—	—	3	2	3
Cr.	*C. rostrata*	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	2	2	3
H.	*Aspidium thelypteris* .	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2	2	3
H.	*Comarum palustre* . .	+	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Filipendula ulmaria* . .	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	2	1	3
H.	*Lythrum salicaria* . .	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	2	1	3
Cr.	*Calla palustris*	—	1	—	—	—	+	—	—	—	—	2	2	3
Cr.	*Menyanthes trifoliata* .	—	+	—	—	—	1	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Peucedanum palustre* .	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Epilobium palustre* . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Scutellaria galericulata*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Lysimachia thyrsiflora* .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
H.	*Myosotis palustris* . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Equisetum limosum* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	2	3
H.	*Veronica longifolia* . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
B.	*Drepanocladus vernicosus*	—	—	1	—	—	+	1	—	—	1	3	2	5
B.	*Sphagnum acutifolium* .	—	+	—	—	—	—	—	1	—	—	2	2	5
B.	*Mnium Seligeri* . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	2	5

TABELA VI.

Saliceto-Caricetum herbosum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Ph.	*Salix pentandra* . . .	2	1	2	3	+	2	—	+	1	—	5	4	2
Ph.	*S. cinerea*	+	1	—	2	—	1	+	—	—	1	4	3	2
Ph.	*S. aurita*	2	—	1	—	—	2	1	—	+	2	4	3	2
H.	*Eriophorum polystachyum*	1	+	1	+	1	2	1	—	—	1	4	2	3
Cr.	*Menyanthes trifoliata* .	1	2	—	—	+	—	+	—	1	+	4	2	3

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Cr.	*Calla palustris* . . .	1	2	—	—	3	—	1	+	2	—	4	2	3
H.	*Epilobium palustre* . .	+	—	1	—	—	+	+	1	—	+	4	2	3
H.	*Carex rostrata*	+	1	—	—	1	1	—	—	—	—	3	2	3
H.	*Lythrum salicaria* . .	+	1	+	—	—	1	—	—	+	—	3	2	3
H.	*Comarum palustre* . .	+	—	—	—	+	—	—	—	+	+	3	1	3
Ph.	*Alnus glutinosa* . . .	+	—	1	+	—	—	—	—	+	1	3	2	2
H.	*Ranunculus flammula* .	+	—	—	+	—	1	—	+	—	+	3	2	3
H.	*Caltha palustris* . . .	1	—	+	+	1	—	+	—	—	—	3	2	4
Cr.	*Filipendula ulmaria* . .	—	—	+	—	—	+	—	—	1	+	3	1	3
H.	*Pedicularis palustris* .	+	—	+	1	+	—	—	+	—	—	3	2	3
Cr.	*Scutellaria galericulata* .	—	1	—	—	1	1	—	1	—	—	3	2	3
B.	*Aulacomnium palustre* .	1	—	2	—	—	1	+	—	1	1	4	2	5
B.	*Acrocladium cuspidatum*	2	—	+	+	1	—	—	+	—	—	3	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
Ph.	*Salix fragilis*	1	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2	1-2	2
Ph.	*S. amygdalina*	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	2	1-2	2
Cr.	*Carex paniculata* . . .	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	2	3
Cr.	*C. gracilis*	—	2	—	—	1	+	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Epilobium angustifolium*	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	2	1	3
Cr.	*Alisma plantago* . . .	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	2	2	3
Cr.	*Juncus lamprocarpus* .	—	1	—	—	—	—	+	—	—	—	2	1-2	3
H.	*J. conglomeratus* . . .	+	—	—	1	+	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Alopecurus fulvus* . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2	2	3
H.	*Calamagrostis neglecta*	+	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3
Cr.	*Polygonum bistorta* . .	—	—	—	—	+	—	—	1	—	+	2	1	3
H.	*Lychnis flos cuculi* . .	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	2	2	3
H.	*Stellaria media*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	2	2	3
H.	*Thalictrum angustifolium*	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	2	1	3
Ph.	*Rhamnus cathartica* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2	1	2
Ph.	*Betula verrucosa* . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	2	2	2
H.	*Geum rivale*	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	2	2	3
H.	*Comarum palustre* . .	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Lythrum salicaria* . .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	2	1	3
H.	*Lysimachia vulgaris* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2	1	3

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
H.	*L. thyrsiflora*	—	—	+	—	1	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Solanum dulcamara* . .	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Veronica scutellata* . .	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*V. longifolia*	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2	1	3
Cr.	*Stachys palustris* . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2	1	3
H.	*Galium uliginosum* . .	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	2	2	3
Cr.	*Carex riparia*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1	1-2	3
H.	*Poa trivialis*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1-2	3
H.	*Alopecurus geniculatus* .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Agrostis vulgaris* . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Stellaria holostea* . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Malachium aquatile* . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Ranunculus polyanthemus*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
Ph.	*Frangula alnus* , . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	2
Ph.	*Evonymus verrucosa* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	2
Ph.	*Viburnum opulus* . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	1	2
H.	*Lathyrus pratensis* . ,	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	1	3
H.	*Epilobium angustifolium*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Hypericum perforatum* .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Polemonium coeruleum* .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
Th.	*Alectorolophus minor* .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
Cr.	*Scrophularia nodosa* . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
H.	*Mentha aquatica* . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Betonica officinalis* . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Senecio paluster* . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
H.	*Eupatorium cannabinum*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	3
B.	*Bryum ventricosum* . .	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Climacium dendroides* .	—	2	—	+	—	—	1	—	1	—	2	2	5
B.	*Marschantia polymorpha*	—	—	—	1	1	+	—	—	—	—	2	2	5
B.	*Hypnum Schreberi* . .	1	—	+	—	—	—	1	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Sphagnum cuspidatum* .	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	2	1	5
B.	*Calliergon cordifolium* .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*Mnium affine*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*M. Seligeri*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1	1	5
B.	*Amblystegium riparium*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5

TABELA VII.

Alnetum glutinosae herbosum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Ph.	*Alnus glutinosa* . . .	3	2	—	—	2	3	1	2	2	1	5	5	2
H.	*Viola palustris*	1	+	+	—	1	+	2	—	+	+	5	2	4
H.	*Peucedanum palustre* .	1	—	—	+	1	1	+	+	—	+	4	2	3
H.	*Lysimachia vulgaris* . .	+	—	—	1	1	+	1	—	—	—	3	2	3
H.	*Potentilla silvestris* . .	—	2	—	1	—	—	+	+	—	—	3	2	3
Ph.	*Salix aurita*	—	—	1	—	+	—	+	—	1	—	3	1	2
Cr.	*Hottonia palustris* . .	+	—	2	—	—	+	1	—	—	1	3	2	3
H.	*Aspidium spinulosum* .	—	+	—	1	+	—	—	+	+	—	3	1-2	3
H.	*A. thelypteris*	—	+	—	+	1	—	—	—	+	—	3	1-2	3
Cr.	*Iris pseudoacorus* . . .	+	—	1	—	—	+	1	—	—	—	3	1	3
Cr.	*Calla palustris*	+	—	1	—	—	2	+	—	—	—	3	1-2	3
H.	*Galium palustre* . . .	—	+	—	+	+	—	—	1	—	—	3	2	3
Cr.	*Lemna polyrrhisa* . . .	+	—	1	—	—	2	1	—	—	3	3	3	5
Cr.	*L. minor*	—	—	+	—	—	+	1	—	—	1	3	2	5
Cr.	*Sium latifolium* . . .	—	—	—	+	—	+	+	+	—	—	3	1	3
H.	*Geum rivale*	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	3	1	3
H.	*Lysimachia thyrsiflora* .	—	—	+	—	—	1	+	—	—	2	3	1	3
B.	*Polytrichum commune* .	—	2	—	1	2	+	—	1	+	2	4	3	5
B.	*P. strictum*	—	1	—	2	+	—	—	+	—	—	3	2	5
B.	*Aulacomnium palustre* .	—	—	—	1	1	—	+	1	—	—	3	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
Ph.	*Frangula alnus* . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2	1	2
Ph.	*Betula pubescens* . . .	—	+	—	—	—	1	—	1	—	—	2	1	2
Ph.	*B. verrucosa*	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	2	1	2
H.	*Comarum palustre* . .	+	+	—	—	—	—	+	1	—	—	2	1	3
H.	*Majanthenum bifolium* .	1	1	—	—	—	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Ranunculus Ficaria* . .	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Chrysosplenium alternifolium* , ...	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	2	1	4

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Cr.	*Oenanthe phellandrium* .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	2	1	3
Cr.	*Glyceria fluitans* . . .	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2	1-2	3
Cr.	*Carex gracilis*	—	+	—	1	+	—	—	—	—	—	2	2	3
Cr.	*Callitriche verna* . . .	1	1	—	+	—	—	—	—	—	—	2	2	3
Cr.	*Scutellaria galericulata* .	—	1	—	—	+	—	—	—	+	—	2	2	3
H.	*Veronica beccabunga* .	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	2	1	3
H.	*Epilobium palustre* . .	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Alisma plantago* . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	2	1	3
Cr.	*Carex vesicaria* . . .	—	—	1	—	—	—	—	+	—	+	2	2	3
Cr.	*Sparganium minimum* .	—	—	1	—	—	+	+	—	—	—	2	1	3
Th.	*Bidens tripartitus* . .	—	—	1	+	—	—	—	—	—	—	2	1	3
Th.	*Salix repens*	—	+	—	1	—	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Oxalis acetosella* . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4
H.	*Carex pseudocyperus* .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1-2	3
H.	*Lycopus europaeus* . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Sparganium simplex* .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Lithrum salicaria* . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Filipendula ulmaria* . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	3
B.	*Mnium undulatum* . .	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	2	1	5
B.	*Hylocomium splendens* .	—	1	—	+	—	—	—	—	—	—	2	2	5
B.	*Thuidium tamariscifolium*	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	2	1-2	5
B.	*Acrocladium cuspidatum*	+	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	2	5
B.	*Climacium dendroides* .	—	1	—	—	—	—	—	—	+	—	2	1-2	5
B.	*Thuidium delicatulum* .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Helodium lanatum* . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Amblystegium riparium*	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Scorpidium scorpioides* .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Dre anocladus revolvens*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	5

TABELA VIII.

Cariceto-Hypnetum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Cr.	*Carex paniculata* . . .	3	2	1	—	+	1	—	—	2	1	4	3	3
Cr.	*C. gracilis*	2	1	2	3	—	—	2	1	1	+	4	3	3
Cr.	*C. rostrata*	—	—	1	2	1	+	+	3	1	—	4	3	3
H.	*Eriophorum polystachyum*	1	—	+	+	—	—	—	1	—	—	3	2	3
H.	*Epilobium palustre* . .	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	3	1	3
H.	*Myosotis palustris* . .	+	—	+	—	—	—	—	+	+	—	3	1	3
H.	*Calamagrostis lanceolata*	—	1	—	—	—	+	—	+	+	—	3	1	3
H.	*Agrostis canina* . . .	2	—	—	1	—	—	—	+	—	+	3	2	3
B.	*Acrocladium cuspidatum*	2	3	3	1	+	—	3	+	1	—	4	2	5
B.	*Aulacomnium palustre* .	—	1	—	2	—	3	—	—	—	+	3	2	5
B.	*Climacium dendroides* .	—	+	—	2	—	—	—	—	+	+	3	2	5
B.	*Sphagnum cymbifolium*	—	—	—	—	3	—	1	2	—	+	3	2	5
B.	*S. cuspidatum*	—	—	—	—	+	—	2	—	1	—	3	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_2 C_1													
H.	*Lythrum salicaria* . .	—	—	+	—	—	—	—	1	—	—	2	1	3
H.	*Sagina nodosa*	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	2	1	4
H.	*Dianthus superbus* . .	—	—	—	—	1	—	—	1	+	—	2	1	3
H.	*Epipactis palustris* . .	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Saxifraga hirculus* . .	—	—	—	—	1	—	+	1	—	—	2	1	4
H.	*Carex limosa*	+	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2	1	3
H.	*C. dioica*	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Heleocharis palustris* .	—	—	—	—	—	—	—	2	+	—	2	1	3
H.	*Poa pratensis*	—	+	—	—	+	—	—	—	+	+	2	1	3
Cr.	*Equisetum limosum* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2	1	3
H.	*Galium palustre* . . .	+	+	—	—	—	1	—	—	—	+	2	1	3
H.	*Viola palustris*	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	2	1	4
H.	*Epilobium angustifolium*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Equisetum palustre* . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Veronica longifolia* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Cr.	*Heleocharis palustris* .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1-2	3
H.	*Veronlca anagallis* . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Plantago lanceolata* . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Th.	*Polygonum hydropiper*.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Helichrysum arenarium*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
B.	*Climacium dendroides* .	—	—	+	—	1	—	—	1	—	—	2	2	5
B.	*Mnium affine*	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Bryum ventricosum* . .	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Alaucomnium palustre* .	—	+	—	—	+	1	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Drepanocladus vernicosus*	—	—	1	—	—	+	—	+	—	—	2	1-2	5
B.	*Dr. polycarpus*, . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*Mnium Seligeri* . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1-2	5

TABELA IX.

Caricetum rostratae hypnosum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
H.	*Carex rostrata*. . . ,	4	3	4	4	4	4	2	4	3	4	5	4	3
H.	*Caltha palustris* . . .	1	1	—	2	1	+	2	—	—	+	4	2	4
H.	*Galium palustre* . . ,	+	—	1	—	—	—	+	—	+	+	3	2	3
Cr.	*Equisetum limosum* . .	—	—	1	—	+	+	—	1	—	—	3	2	3
Cr.	*Menyanthes trifoliata* .	1	—	2	—	—	—	1	—	+	—	3	2	3
H.	*Pedicularis palustris* .	—	—	+	—	+	1	—	—	+	—	3	2	3
H.	*Comarum palustre* . .	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+	3	2	3
H.	*Eriophorum polystachyum*	+	—	+	—	1	—	+	—	—	—	3	2	3
H.	*Calamagrostis lanceolata*	—	+	1	—	—	—	1	—	+	—	3	3	3
H.	*Epilobium palustre* . .	+	1	—	—	+	1	+	—	—	—	3	2	3
B.	*Acrodladium cusipidatum*	2	+	4	—	2	1	2	—	1	1	5	3	5

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
H.	*Carex lasiocarpa* . . .	+	+	—	—	—	1	—	—	—	—	2	1-2	3
Cr.	*C. gracilis*	1	—	—	—	2	—	+	—	—	—	2	2	3
H.	*C. riparia*	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	2	2	3
H.	*C. diandra*	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	2	2	3
H.	*C. paniculata*	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Equisetum palustre* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	2	1-2	3
H.	*Scutellaria galericulata*	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Ranunculus flammula* .	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	2	2	3
H.	*Peucedanum palustre* .	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Lycopus europaeus* . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Lysimachia vulgaris* . .	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	2	1	3
Cr.	*Alisma plantago* . . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	2	1-2	3
H.	*Cardamine pratensis* . .	—	—	+	1	—	—	1	—	—	—	2	1	3
H.	*Juncus effusus* . . .	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Poa palustris*	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Lychnis flos cuculi* . .	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Thalictrum angustifolium*	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2	1	3
H.	*Glyceria aquatica* . . .	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Filipendula ulmaria* . .	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Oenanthe phellandrium* .	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Myosotis palustris* . .	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	2	2	3
H.	*Lycopus europaeus* . .	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Lythrum salicaria* . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Iris pseudoacorus* . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Juncus lamprocarpus* .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*J. glaucus*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
H.	*J. alpinus*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Glyceria fluitans* . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
B.	*Drepanocladus vernicosus*	—	+	2	—	—	—	1	—	—	—	2	1-2	5
B.	*D. intermedius*	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	2	1-2	5
B.	*Amblystegium serpens* .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	2	1	5

TABELA X.

Caricetum limosae.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5.													
H.	*Carex limosa*	3	2	1	3	+	2	—	1	2	—	5	2	3
Cr.	*C. rostrata*	—	—	1	+	3	—	1	—	—	+	4	2	3
H.	*C. dioica*	+	1	—	—	—	+	—	—	+	—	3	2	3
B.	*Drepanocladus vernicosus*	2	1	+	3	2	3	—	1	—	+	5	2	5
B.	*Sphagnum cuspidatum* .	—	1	+	—	—	—	3	—	2	—	3	2	5
B.	*S. teres*	—	—	1	—	+	—	—	—	1	—	3	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
Cr.	*Carex paradoxa* . . .	—	—	1	—	—	—	2	—	—	2	2	2	3
Cr.	*C. gracilis*	+	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	2	3
Ph.	*Betula humilis*	—	—	—	+	—	—	—	1	—	—	2	1	2
Ph.	*Salix repens*	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2
H.	*Oxycoccos quadripetala*	—	—	1	—	—	—	+	—	+	—	2	1	4
H.	*Andromeda polifolia* . .	—	—	+	—	+	—	1	—	—	—	2	1	3
H.	*Drosera rotundifolia* . .	—	+	1	—	—	—	+	—	—	+	2	1	4
H.	*Eriophorum polystachyum*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
H.	*Sagina nodosa*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1	4
H.	*Epilobium palustre* . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Epipactis palustris* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
H.	*Parnassia palustris* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3

TABELA XI.

Eriophoretum polystachyi.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
H.	*Eriophorum polystachyum*	2	1	4	4	3	1	3	3	2	3	5	5	3
Cr.	*Carex Geodenoughii* .	3	1	—	—	—	1	—	—	2	—	3	2	3
H.	*Epilobium palustre* . .	—	+	1	—	1	—	+	+	—	—	3	1-2	3
H.	*Viola palustris*	+	—	+	—	1	—	—	1	—	—	3	1-2	4
Ph.	*Salix cinerea*	—	—	—	1	—	+	—	1	—	—	3	1-2	2
B.	*Polytrichum commune* .	—	—	1	—	1	+	1	+	+	—	3	2	5
B.	*Acrocladium cuspidatum*	—	—	2	1	2	3	2	1	—	+	4	2	5
B.	*Sphagnum cuspidatum* .	—	—	2	—	—	2	—	1	—	1	3	1-2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
H.	*Pedicularis palustris* .	—	—	+	+	1	—	—	—	—	—	2	1-2	3
H.	*Parnassia palustris* . .	+	—	—	1	—	—	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Sagina nadosa*	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	2	1	4
Cr.	*Scutellaria galericulata*	—	+	—	—	1	—	—	1	—	—	2	1	3
H.	*Veronica beccabunga* .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Carex panicea*	1	2	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1-2	3
H.	*C. canescens*	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*C. flava*	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2	1-2	3
H.	*Juncus lamprocarpus* .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	2	1-2	3
H.	*J. bufonius*	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Lythrum salicaria* . . .	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Alectorolophus major* .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Euphrasia stricta* . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	2	1	3
Ph.	*Betula pubescens* . . .	—	—	—	1	+	—	—	1	—	—	2	1-2	2
Ph.	*B. humilis*	—	—	1	—	—	—	+	—	—	—	2	1	2
Cr.	*Rumex acetosella* . . .	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Anthoxantum odoratum*	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1-2	3
Ph.	*Salix pentandra* . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	2	1	2
H.	*Lysimachia vulgaris* . .	1	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2	1	3
H.	*Lychnis flos cuculi* . .	—	+	—	—	+	—	—	—	+	—	2	1	3
H.	*Aira caespitosa* . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	2	1-2	3

TABELA XII.

Equisetetum limosum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Cr.	*Equisetum limosum* . .	4	4	3	5	4	3	3	4	+	1	5	4	3
H.	*Caltha palustris* . . .	1	—	+	1	1	2	1	—	+	—	4	2	4
H.	*Ranunculus lingua* . .	1	+	—	2	—	+	1	1	—	1	4	1-2	3
H.	*Cardamine pratensis* . .	—	1	1	—	1	—	—	—	+	—	3	1-2	3
Cr.	*Menyanthes trifoliata* .	—	2	—	—	1	1	1	—	—	—	3	2	3
Cr.	*Sium latifolium* . . .	1	1	+	—	—	—	1	—	—	—	3	1	3
H.	*Galium palustre* . . .	1	+	1	—	—	+	1	—	+	—	3	1-2	3
Cr.	*Calla palustris*	2	1	2	1	+	—	—	—	—	1	3	2	3
H.	*Epilobium palustre* . .	+	1	+	—	+	—	—	—	+	—	3	1	3
B.	*Acrocladium cuspidatum*	2	1	+	2	—	—	1	+	—	—	4	2	5
B.	*Calliergon cordifolium* .	—	—	2	—	+	1	1	—	—	—	3	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
Cr.	*Alisma plantago* . . .	+	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2	1	3
Cr.	*Glyceria fluitans* . . .	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	2	1-2	3
Cr.	*Hydrocharis morsus ranae*	—	—	—	1	—	—	—	+	—	1	2	2	3
Cr.	*Carex rostrata*	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	1-2	3
H.	*Myosotis palustris* . .	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Utricularia vulgaris* . .	—	—	—	+	—	—	—	1	—	—	2	1-2	4
Cr.	*Phragmites communis* .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	2	1-2	3
Cr.	*Hottonia palustris* . .	—	—	—	1	—	—	—	+	—	+	2	1	3
H.	*Lysimachia thyrsiflora* .	—	—	—	+	1	—	—	—	—	—	2	1	3
H,	*Eriophorum latifolium* .	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Iris pseudoacorus* . . .	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Senecio paluster* . . .	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Stratiotes aloides* . . .	—	—	—	1	—	—	—	2	—	1	2	2	4
Cr.	*Acorus Calamus* . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	+	2	2	3
Cr.	*Lemna minor*	—	—	—	+	—	—	—	1	—	1	2	2	4
H.	*Lythrum salicaria* . .	—	+	—	—	1	—	+	—	—	—	2	1	3
B.	*Scorpidium scorpioides* .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	5

TABELA XIII.

Molinieto-Hypnetum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
H.	*Molinia coerulea* . . .	4	3	2	1	2	3	3	2	1	2	5	3	3
H.	*Calamagrostis lanceolata*	—	+	+	—	1	—	+	—	—	+	3	3	3
B.	*Aulacomnium palustre* .	1	—	+	+	—	—	—	—	+	—	3	2	5
B.	*Hypnum Schreberi* . .	+	+	—	1	—	1	—	—	—	+	3	2	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
H.	*Lysimachia vulgaris* . .	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2	1	3
Cr.	*Carex Goodenoughii* . .	—	1	—	—	1	2	—	—	—	—	2	1	3
H.	*C. canescens*	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	2	1-2	3
H.	*Orchis maculata* . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	2	1	3
H.	*Briza media*	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	2	1	3
H.	*Poa trivialis*	—	—	—	+	9	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Angelica silvestris* . .	—	—	—	—	—	9	—	—	+	1	2	1	3
H.	*Cirsium oleraceum* . .	—	—	—	—	—	+	—	—	1	+	2	1	3
H.	*Eriophorum polystachyum*	+	+	—	—	—	—	+	—	—	9	2	1	3
H.	*Gladiolus imbricatus* . .	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Epipactis palustris* . .	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	2	1	3
H.	*Gentiana pneumonanthe*	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Dianthus superbus* . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Orchis latifolius* . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
H.	*Dactylis glomerata* . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Phragmites communis* .	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1-2	3
H.	*Trientalis europaea* . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	4
H.	*Cirsium palustre* . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
H.	*Eupatorium cannabinum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	1	3
H.	*Epilobium hirsutum* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Rumex acetosella* . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
B.	*Dicranum undulatum* .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*Polytrichum commune* .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*Mnium undulatum* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1-2	5

TABELA XIV.

Juncetum effusi.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
H.	*Juncus effusus*	3	2	1	2	2	1	1	—	2	1	5	4	3
Cr.	*Carex Goodenoughii* .	2	—	1	—	1	+	+	—	—	—	3	2	3
Cr.	*Epilobium palustre* . .	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+	3	1	3
H.	*Molinia coerulea* . . .	—	—	+	+	—	1	—	1	—	1	3	2	3
H.	*Carex riparia*	—	—	—	+	1	+	+	—	—	—	3	2	3
H.	*C. rostrata*	+	—	—	—	—	+	+	—	—	+	3	2	3
B.	*Sphagnum medium* . .	—	—	—	1	—	—	2	—	—	1	3	2-3	5
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
Ch.	*Vaccinium myrtillus* . .	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	2	1	3
Ch.	*Veronica officinalis* . .	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Eriophorum polystachyum*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
H.	*Gymnadenia cucullata* .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Lusula pilosa*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Equisetum silvaticum* .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
Cr.	*Scutellaria galericulata* .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Anthoxantum odoratum*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
B.	*Sphagnum centrale* . .	—	+	—	—	—	1	—	—	+	—	2	2	5
B.	*S. cuspidatum*	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	2	2	5
B.	*S. compactum*	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	2	2	5
B.	*Aulacomnium pal stre* .	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	2	2	5
B.	*Polytrichum commune* .	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	2	2	5
B.	*Hypnum Schreberi* . .	—	2	—	—	—	1	+	—	—	—	2	2	5
B.	*Sphagnum Dusenii* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1-2	5
B.	*S. fimbriatum*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	1-2	5

TABELA XV.

Caricetum Goodenoughii (Parvocariceta).

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	Gatunki o stopniu stałości C_3 C_4 C_5													
Cr.	*Carex Goodenoughii* . .	2	2	—	—	3	3	2	3	—	2	4	3	3
H.	*C. panicea*	3	2	—	+	—	2	3	1	+	—	4	3-4	3
H.	*Aira caespitosa* . . .	1	1	2	3	—	—	1	—	2	1	4	3	3
H.	*Cardamine pratensis* . .	+	—	1	+	1	+	—	+	—	+	4	2	3
H.	*Lychnis flos cuculi* . .	—	—	—	1	—	1	1	+	1	1	4	2-3	3
H.	*Anthoxantum odoratum*	1	—	+	1	—	1	—	—	+	—	3	2	3
H.	*Ranunculus acer* . . .	+	—	+	1	—	—	—	1	+	—	3	1	3
H.	*R. flammula*	+	1	—	—	1	1	+	—	—	—	3	1	3
H.	*Geum rivale*	—	—	1	+	1	—	—	+	—	—	3	2	3
H.	*Briza media*	+	—	—	+	—	—	—	1	1	—	3	1	3
H.	*Eriophorum polystachyum*	—	+	—	1	—	1	1	—	1	—	3	2	3
H.	*Rumex acetosa* . . .	+	1	—	1	—	—	—	1	—	—	3	1	3
H.	*Potentilla anserina* . .	+	1	—	—	1	—	1	—	1	—	3	2	4
H.	*Polygala vulgaris* . .	+	—	—	+	—	+	+	—	—	+	3	2	4
	Gatunki o stopniu stałości C_1 C_2													
H.	*Carex flava*	—	—	—	—	—	+	+	1	—	—	2	2	3
H.	*C. hirta*	+	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3
H.	*C. palescens*	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	2	3
H.	*Caltha palustris* . . .	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Ranunculus repens* . .	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Alectorolophus major* .	—	—	+	+	—	—	—	1	1	—	2	1	3
H.	*Euphrasia stricta* . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	2	1	4
H.	*Festuca rubra*	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	2	1	3
H.	*Lusula campestris* . .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Orchis maculatus* . . .	—	—	—	—	+	1	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Alchemilla vulgaris* . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	2	1	4
H.	*Comarum palustre* . .	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Potentilla silvestris* . .	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Brunella vulgaris* . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	2	1-2	4

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité										Stałość — Constance	Towarzyskość Sociabilité	Piętro — Strate
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
H.	*Filipendula ulmaria* . .	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Trifolium repens* . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	2	1	4
H.	*T. arvense*	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	2	1	4
H.	*Pedicularis palustris* . .	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Myosotis palustris* . .	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	2	1	3
H.	*Hieracium pilosella* . .	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	2	1	4
H.	*Festuca pratensis* . . .	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	1-2	3
H.	*Polygonum bistorta* . .	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2	1	3
H.	*Alectorolophus minor* .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
H.	*Ranunculus polyanthemus*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
H.	*Poa pratensis*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1-2	3
H.	*Potentilla norvegica* . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	4
H.	*Trifolium pratense* . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4
H.	*T. aureum*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Polygala comosa* . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4
H.	*Plantago media* . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4
H.	*Achillea millefolium* . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
H.	*Veronica chamaedrys* .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Centaurea jacea* . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1	1	3
H.	*Erigeron canadensis* . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Galium palustre* . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	3
H.	*Trifolium hybridum* . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
H.	*Mentha pratensis* . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	1	3
B.	*Ceratodon purpureus* .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	5
B.	*Thuidium abietinum* . .	—	—	—	1	—	—	—	—	+	1	2	2	5
B.	*Funaria hygrometrica* .	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	2	2	5
B.	*Brachythecium salebrosum*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	1	1	5
B.	*B. rutabulum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Hypnum cupressiforme* .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
B.	*Brachythecium salicinum*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	1	1	5

TABELA XVI.

Nupharetum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité			Towarzyskość Sociabilité	Piętro Strate
		1	2	3		
Cr.	*Nuphar luteum*	2	3	1	2	—
Cr.	*Nymphaea alba*	2	1	1	2	—
Cr.	*Stratiotes aloides*	2	2	3	3	—
Cr.	*Hydrocharis morsus ranae*	1	1	—	2	—
Cr.	*Lemna minor*	1	2	—	2	—
Cr.	*L. trisulca*	—	—	1	2	—
Cr.	*Elodea canadensis*	1	—	2	2	—
Cr.	*Sagittaria sagittifolia*	1	—	—	1	3
H.	*Ranunculus circinnatus*	—	—	+	1	3
Cr.	*Polygonum amphibium*	1	—	1	2	3
Cr.	*Potamogeton natans*	—	1	2	3	—
Cr.	*P. lutens*	—	1	2	3	—
Cr.	*P. compressus*	—	—	1	2	—
Cr.	*P. pectinatus*	—	—	+	1	—
Cr.	*P. perfoliatus*	2	—	—	2	—

TABELA XVII.

Scirpeto-Phragmitetum.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité			Towarzyskość Sociabilité	Piętro Strate
		1	2	3		
Cr.	*Scirpus lacustris*	2	3	2	3	3
Cr.	*Phragmites communis*	3	—	2	3	3
H.	*Phalaris arundinacea*	—	—	+	2	3
Cr.	*Typha latifolia*	—	—	1	2	3
H.	*Ranunculus lingua*	+	—	—	1	3
Cr.	*Butomus umbellatus*	—	—	+	1	3
Cr.	*Acorus calamus*	+	—	—	1	3
Cr.	*Equisetum limosum*	—	—	1	1	3
Cr.	*Utricularia vulgaris*	+	+	—	2	4

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité 1	2	3	Towarzyskość Sociabilité	Piętro Strate
Cr.	*Utricularia intermedia*	—	—	+	1	4
Cr.	*Chara fragilis*	1	1	—	2	—
Cr.	*Potamogeton gramineus*	—	—	+	1	—
Cr.	*P. crispus*	—	—	1	2	—
Cr.	*P. pusillus*	—	—	+	1	—

TABELA XVIII.

Glycerietum aquaticae.

Typ biologiczny Forme biologique	NAZWA GATUNKU	Liczebność Quantité 1	2	3	Towarzyskość Sociabilité	Piętro Strate
Cr.	*Glyceria aquatica*	3	3	2	3	3
Cr.	*G. fluitans*	1	1	—	2	3
Cr.	*Equisetum limosum*	+	1	—	2	3
Cr.	*E. palustre*	—	—	+	2	3
H.	*Myosotis palustris*	—	1	—	2	3
H.	*Cicuta virosa*	—	+	—	1	3
H.	*Lythrum salicaria*	—	—	+	1	3
H.	*Mentha aquatica*	—	—	+	1	3
H.	*Symphytum officinale*	+	—	—	1	3
Cr.	*Sparganium ramosnm*	+	+	—	1	3
Cr.	*Butomus umbellatus*	—	+	—	1	3
Cr.	*Sagittaria sagittifolia*	—	+	—	1	3
Cr.	*Alisma plantago*	—	—	+	1	3
Cr.	*Iris pseudoacorus*	—	+	—	1	3
H.	*Veronica annagallis*	—	—	+	1	3
H.	*V. beccabunga*	—	—	+	1	3
B.	*Fontinalis antipyretica*	—	—	+	2	5
B.	*F. hypnoides*	+	—	—	2	5
B.	*Dichelyma falcatum*	—	—	+	1	5
B.	*Philonotis calcarea*	—	—	+	1	5

Spis roślin zebranych na nieświeskiem torfowisku.

Typ *ARCHEGONIATAE.*

Gromada *Pteridophyta.*

Filicinae.

1. *Ophioglossum vulgatum* L. łąka 10. VII 1935 r.
2. *Aspidium thelypteris* [L.] S w. zesp. Alnetum 5.VII 34.
3. *A. cristatum* S w. torf *) śród lasów, Alnetum 7.VII 34.
4. *A. spinulosum* S w. zesp. Alnetum, koło pni 7.VII 34.

Equisetaceae.

5. *Equisetum silvaticum* L. zarośla, 24.V 34.
6. *E. limosum* L. torf, jezioro, 18.V 34.
7. *E. palustre* L. łąka, torf, 14.V 34.

Typ *PHANEROGAMAE.*

Gromada *Gymnospermae.*

Klasa *Coniferae.*

8. *Pinus silvestris* L. zesp. Pinet-Sphagn. 5.IX 34.
9. *Juniperus communis* L. torf. 12.V 34.

Gromada *Angiospermae.*

Klasa *Monocotyledones.*

Alismataceae.

10. *Alisma plantago* L. zespół Equiset, jezioro, 20.VI 34.
11. *Sagittaria sagittifolia* L. jezioro, 20.VII 34.

Butomaceae.

12. *Butomus umbellatus* L. jezioro, zesp. Scirp. - Phragm. 20.VI 34.

Hydrocharitaceae.

13. *Hydrocharis morsus ranae* L. zesp. Equiset. - limosum. 6.XIII 34.

---

*) Torf = torfowisko nizinne (paludipratum) tam, gdzie brak bliższego określenia.

14. *Stratiotes aloides* L. zesp. Nupharetum, na głęb. $^1/_2$ metra. 19.VI 34.
15. *Elodea canadensis* Rich. rzeka Usza, rowy, jezioro. 5.VIII 34.

Juncaginaceae.

16. *Triglochin palustre* L. zesp. Eriophoret. 4.VI 34.

Potamogetonaceae.

17. *Potamogeton natans* L. jezioro, rzeka, na głęb. 1—4 metra. 24.VI 34.
18. *P. perfoliatus* L. jezioro na głęb. $^1/_2$ — 5 metra. 20.VI 34.
19. *P. lucens* L. jezioro, na głęb. 2 m. 24.VI 34.
20. *P. gramineus* L. jezioro, na głęb. 2 m. 25.VI 34.
21. *P. crispus* L. rzeka, na głęb. $^1/_2$ m. 21.VII 34.
22. *P. compressus* L. rzeka. na głęb. 1—2 m. 25.VI 34.
23. *P. pusillus* L. jezioro, na głęb. $^1/_2$ m. 5.VII 34.
24. *P. pectinatus* L. jezioro, na głęb. 1 m. 5.VII 34.

Najadaceae.

25. *Najas marina* L. jezioro, na głęb. 1 m. 6.VIII 34.

Juncaceae.

26. *Juncus bufonius* L. droga na torf. 10.VII 35.
27. *J. squarrosus* L. torf. niskie. 8.VII 34.
28. *J. compressus* Jacq. wilgotna łąka. 15.VII 34.
29. *J. effusus* L. brzeg torf. 16.VI 34.
30. *J. glaucus* Ehrh. zesp. Equiset.-limos. 16.VI 34.
31. *J. conglomeratus* L. torf. 20.VI 34.
32. *J. alpinus* Will. torf. niskie, zesp. Eriophoret. 5.VII 34.
33. *J. lamprocarpus* Ehrh. brzeg jeziora, torf. 5.VII 34.
31. *Luzula pilosa* (L.) Willd. torf. niskie. 15.V 34.
35. *L. campestris* (L.) DC. torf. 20.VI 34.

Liliaceae.

36. *Veratrum album* L., łąka. 15.VI 34.
37. *Majanthemum bifolium* (L.) DC. zarośla olchowe. 20.V 34.
38. *Polygonatum officinale* All. wyspa na torf. 24.V 34.
39. *Convallaria majalis* L. wyspa na torf. 24.V 34.
40. *Paris quadrifolia* L. łąka. 15.VI 34.

Iridaceae.

41. *Gladiolus imbricatus* L. łąka, 10.VII 34.

42. *Iris sibirica* L. wyspa na torf., łąka. 7.VI 34.
43. *I. pseudoacorus* L. zesp. Alnet., Equiset.-lim. 25.V 34.

Cyperaceae.

44. *Heleocharis palustris* R. Br. *Scirpus eupaluster* (Lindb. Zdb.). Rac. wilgotna łąka. 23.VI 34.
45. *Scirpus silvaticus* L. torf. 4.VI 34.
46. *S. lacustris* L. jezioro, na głęb. $^1/_2$—3. 5.VII 34.
47. *Eriophorum vaginatum* L. torf. wysokie. 26.VIII 34. (2 kwitnięcie).
48. *E. polystachyum* L. zesp. Eriophpret. polyst. 14.V 34.
49. *E. latifolium* Hoppe, zesp. Equiset. lim. 19.V 34.
50. *Carex dioica* L. torf. przejściowe. 19.V 34.
51. *C. chordorrhiza* Ehrh. torf. wysokie. 20.VI 34.
52. *C. vulpina* L. torf. 19.VI 34.
53. *C. echinata* Murr. brzeg torf. 20.V 34.
54. *C. contigua* Hoppe, zesp. Salicet., Erophoret. 20.V 34.
55. *C. diandra* Schrank. torf. przejściowe. 20.V 34.
56. *C. paniculata* L. w kanale, torf. 20.V 34.
57. *C. leporina* L. brzeg torf., pastwisko. 4.VI 34.
58. *C. canescens* torf. przejściowe, wysokie. 19.V 34.
59. *C. elongata* L. torf. niskie. 20.V 34.
60. *C. Hudsoni* Bennet. zesp. Caricet. rostrate. 20.V 34.
61. *C. Goodenoughii* Gay. torf., pastwisko. 27.V 34.
62. *C. digitata* L. zarośla. 8.V 34.
63. *C. ericetorum* Pall. pastwisko. 9.V 34.
64. *C. caryophyllea* Latour. brzeg torf. 7.V 34.
65. *C. limosa* L. torf. wysokie. 5.VI 34.
66. *C. panicea* L. torf. niskie, pastwisko. 27.V 34.
67. *C. pallescens* L. zarośla, pastwisko. 27.V 34.
68. *C. pseudocyperus* L. w kanale mel. 3.VII 34.
69. *C. flava* L. brzeg. torf., pastwiska. 28.V 34.
70. *C. rostrata* Stok torf. przejściowe. 1.VI 34.
71. *C. paradoxa* Willd. torfowisko. 10.VII 35.
72. *C. Hudsoni* Benet (*C. stricta* Good.) var. homalocarpa. Zesp. Caricetum Hypn. 15.VII 35.
73. *C. caespitosa* L. torfowisko. 15.VI 35.
74. *C. Buekii* Wimm. torfowisko. 20.VI 35.
75. *C. rostrata* Stokes. var. torfowisko. 20.VII 35.
76. *C. gracilis* Curt. zesp. Betulet-Caricet. gracilis. 19.V 34.
77. *C. vesicaria* L. torf. przejściowe. 19.VI 34.

78. *C. acutiformis* Ehrh. zesp. Equiset. lim. 10.VI 34.
79. *C. riparia* Curt. nad jeziorem. 20.V 34.
80. *C. lasiocarpa* Ehrh. torf. niskie. 20.VI 34.
81. *C. hirta* L. pastwisko. 4.VI 34.

Gramineae.

82. *Panicum crus galli* L. brzeg torf. 3.VII 34.
83. *P. miliaceum* L. łąka. 2.VII 34 zawleczony.
84. *Setaria glauca* (L). P. B. pastwisko. 26.VII 34.
85. *Phalaris arundinaceae* L. brzeg jeziora. 19.VI 34.
86. *Anthoxantum odoratum* L. pastwisko, łąka siana. 10.V 34.
87. *Beckmannia eruciformis* Bost. łąka zasiana. 13.VI 34.
88. *Phleum pratense* L. łąka, pastwisko. 20.VI 34.
89. *Alopecurus pratensis* L. łąka, pastwisko. 5.VI 34.
90. *A. geniculatus* L. łąka, brzeg torf. 23.V 34.
91. *A. fulvus* Sm. torfowisko. 18.V 34.
92. *Agrostis spica venti* L. pole. 2.VII 34.
93. *A. alba* L. łąka, pastwisko. 2.VII 34.
94. *A. vulgaris* Wirth. łąka zarośla. 2.VII 34.
95. *A. canina* L. torf. 25.VI 34.
96. *Calamagrostis epigeios* Roth. zarośla. 26.VI 34.
97. *C. lanceolata* Roth. łąka, torf. 14.VI 34.
98. *C. neglecta* L. torf. 2.VII 34.
99. *Aira caespitosa* L. (*Deschampsia* P. B.) łąka, pastw. 10.VI 34.
100. *Corynephorus canescens* P. B. łąka. 10.VI 34.
101. *Avena pubescens* Huds. wyspa na torf. 15.VI 34.
102. *Molinia coerulea* Moench. torf. 3.VIII 34.
103. *Phragmites communis* Trin. jezioro, zesp. Scirpeto-Phragmitet. 15.VII 34.
104. *Catabrosa aquatica* P. B. nad jeziorem. 20.V 34.
105. *Cynosurus cristatus* L. łąka. 15.VI 34.
106. *Briza media* L. łąka, pastwisko. 13.VI 34.
107. *Dactylis glomerata* L. łąka 15.VI 34.
108. *Trisetum flavescens* P. B. łąka. 24.V 35.
109. *Sieglingia decumbens* Lam. torfowisko. 10.VII 35.
110. *Poa annua* L. łąka, pastwisko. 25.V 34.
111. *P. palustris* L. łąka, torf. 13.VI 34.
112. *P. compressa* L. sucha łąka. 21.VI 34.
113. *P. trivialis* L. torfowisko. 4.VII 34.
114. *P. pratensis* L. łąka, pastwisko. 12.VI 34.

115. *Glyceria fluitans* R. Br. brzeg jeziora 9.VI 34.
116. *G. plicata* Fr. jezioro, w kanale. 10.VI 34.
117. *G. aquatica* Wahlb. jezioro. 10.VII 34.
118. *Bromus secalinus* L. pole, pastwisko. 15.VI 34.
119. *B. inermis* Lejss. sucha łąka. 5.VII 35.
120. *B. hordaceus* Z. łąka, przydroża. 20.VI 34.
121. *Festuca ovina* L. *(v. vulgaris)* łąka sucha. 27.V 34.
122. *F. rubra* L. łąka. 5.VI 34.
123. *F. pratensis* Huds. łąka, zarośla. 12.VI 34.
124. *F. arundinacea* Schreb. łąka. 28.VI 34.
125. *Nardus stricta* L. torf. wysokie. 2.IX 34.
126. *Lolium temulentum* L. przydroża, pole. 15.VI 34.
127. *L. perenne* L. przydroża, łąka. 20.VI 34.
128. *Triticum repens* L. pole. 25.VI 34.

Orchidaceae.

129. *Orchis latifolia* L. mokra łąka. 27.VI 34.
130. *O. maculata* L. torf. niskie. 5.VII 34.
131. *Gymnadenia cucullata* Rich. torf. śródleśne 17.VII 34.
132. *Platanthera bifolia* (L.) Rchb. wyspa na torf. 15.VI 34.
133. *Epipactis palustris* Crantz. nad rzeką, zesp. Moliniét. 19.VI 34.

Sparganiaceae.

134. *Sparganium ramosum* Court. rzeka, jezioro. 4.VIII 34.
135. *S. minimum* Fr. zesp. Alnetum 4.VIII 34.
136. *S. simplex* Huds. jezioro. 20.VII 34.

Typhaceae.

137. *Typha latifolia* L. kanał meljor., jezioro. 30.VI 34.
138. *T. angustifolia* L. zesp. Phragmitet. communis. 3.VI 34.

Araceae.

139. *Acorus Calamus* L. rzeka, jezioro. 25.VI 34.
140. *Calla palustris* L. zesp. Equiset. lim., Caricet. rotratae.

Lemnaceae.

141. *Spirodela polyrrhiza* Schleid. jezioro, kanał. 21.VI 44.
142. *Lemna trisulca* L. rzeka, torf. 10.VII 34.
143. *Lemna minor* L. wody stojące. 3.VII 34.

Klasa *Dicotyledones.*

Betulaceae.

144. *Betula verrucosa* Ehrh. torf,, zarośla. 6.VI 34.
145. *B. pubescens* Ehrh. torf. zesp. Betulet. hypnet. 13.VI 34.
146. *B. humilis* Schrank. torf. 15.V 34.
147. *Alnus glutinosa* Gaertn. torf. zesp. Alnetum. 16.V 34.
148. *Corylus avellana* L. zarośla. 2.V 34.

Fagaceae.

149. *Quercus robur* L. wyspa na torf. 26.V 34. *(R. pedunculata* Ehr).

Salicaceae.

150. *Salix pentandra* L. zesp. Salicet. 15.V 34.
151. *S. fragilis* L. nad jeziorem. 7.V 34.
152. *S. amygdalina* L. torf., zarośla. 10.V 34.
153. *S. cinerea* L. zesp. Salicet., zarośla. 8.V 34.
154. *S. caprea* L. nad jeziorem, zarośla. 10.V 33.
155. *S. aurita* L. zarośla. 11.V 34.
156. *S. repens* L. torf. wysokie, przejściowe. 24.V 34.
157. *S. nigricans* Sm. torf. niskie. 8.V 34.
158. *S. daphnoides* Will. nad rzeką. 20.V 34.
159. *S. viminalis* L. torf. 10.V 34.
160. *S. purpurea* L. nad rzeką. 26.V 34.
161. *S. livida* Wahl. torfowisko. 12.VIII 35.
162. *S. Lapponum* L. torfowisko. 5.VIII 35.

Cannabaceae.

163. *Humulus lupulus* L. zarośla. 10.VII 34.

Santalaceae.

164. *Thesium ebracteatum* L. łąka. 15.V 34.

Polygonaceae.

165. *Rumex aquaticus* L. torf. 30.VII 34.
166. *R. acetosa* L. łąka, pastwisko. 19.VI 34.
167. *R. acetosella* L. pastwisko. 19.VI 34.
168. *Polygonum bistorta* L. torf. 20.VI 34.
169. *P. amphibium* L. jezioro, na głęb. $^1/_2$ m. 30.VI 34.
170. *P. persicaria* L. przydroża, rowy, łąka 5.VI 34.
171. *P. hydropiper* L. łąka kulturalna. 4.VII 34.

172. *P. minus* Huds. rowy przydroża. 5.VII 34.
173. *P. aviculare* L. przydroza. 20.VI 34.
174. *Fagopyrum sagittatum* Gilib. (*F. esculentum* Mnch.) pastwisko. 10.VII 34.

Euphorbiaceae.

175. *Euphorbia helioscopia* L. roślina ruderalna. 7.VII 34.
176. *E. esula* L. pole, przydroża. 7.VII 34.

Chenopodiaceae.

177. *Chenopodium album* L. roślina ruderalna. 7.VII 34.

Caryophyllaceae.

178. *Dianthus deltoides* L. wyspa na torf. 15.VIII 34.
179. *D. superbus* L. torf. 20.VIII 34.
180. *Gypsophila muralis* L. pastwisko. 10.VII 34.
181. *Lychnis flos cuculi* L. łąka. 10.V 34.
182. *Viscarria vulgaris* Röhl. pastwisko, łąka. 15.V 34.
183. *Melandryum silvestre* Röhl. zarośla. 20.VI 34. (*M. rubrum* Gke).
184. *M. pratense* Röhl. (*M. album* Gke) łąka. 20.VI 34.
185. *Silene venosa* (Gilib.) Aschers. (*S. inflata* Sm.) zarośla, łąka. 30.VI 34.
186. *Stellaria media* Vill. zarośla. 20.VII 34.
187. *S. holostea* L. łąka. 20.V 34.
188. *S. graminea* L. łąka. 6.VI 34.
189. *Cerastium arvense* L. pastwisko. 7.V 34.
190. *Malachium aquaticum* Fr. torf. 1.VI 34.
191. *Sagina nodosa* Fenzl. torf. 26.VI 34.

Aristolochiaceae.

192. *Asarum europaeum* L. zarośla. 10.V 34.

Ranunculaceae.

193. *Caltha palustris* L. torf. 13.V 34.
194. *Actaea spicata* L. zarośla. 5.V 34.
195. *Delphinium consolida* L. pastwisko, pole. 20.VI 34.
196. *Ranunculus circinnatus* Sibth. jezioro. 20.VI 34.
197. *R. lingua* L. zesp. Equiset. limos. 3.VII 34.
198. *R. flammula* L. torfowisko niskie. 15.V 34.
199. *R. sceleratus* L. torf. niskie. 20.V 34.

200. *R. bulbosus* L. wyspa na torf. 5.VI 34.
201. *R. repens* L. pastwisko, łąka siana. 10.V 34.
202. *R. acer* L. pastwisko. 10.V 34.
203. *R. polyanthemos* L. brzeg torf. 4.VI 34.
204. *R. Ficaria* L. łąka. 6.V 34.
205. *Thalictrum aquilegifolium* L. zarośla. 10.VI 34.
206. *T. angustifolium* L. torf. niskie, zesp. Equiset. limos. 19.VI 34.

Nymphaeaceae.

207. *Nymphaea alba* L. jezioro zesp. Nupharet. 25.VI 34.
208. *Nuphar luteum* (L) Sibth. et Sm. jezioro na głęb. 1—3 m. 20.VI 34.

Ceratophyllaceae.

209. *Ceratophyllum demersum* L. rzeka, jezioro. 2.VII 34.

Papaveraceae.

210. *Papaver rhoeas* L. łąka obsiewana. 28.VI 34.
211. *Chelidonium majus* L. przydroża. 27.V 34.
212. *Corydalis solida* (L.) Sm. zarośla. 7.V 34.
213. *Fumaria officinalis* L. pastwisko, pole uprawne. 5.VI 34.

Cruciferae.

214. *Cardamine amara* L. łąka. 20.V 34.
215. *C. pratensis* L. łąka, pastwisko. 10.V 34.
216. *Nasturtium palustre* D. C. łąka. 24.V 34.
217. *Barbaraea vulgaris* R. BR. łąka. 24.V 34.
218. *B. stricta* Andrz. łąka. 25.V 34.
219. *Alliaria officinalis* Andrz. zarośla. 20.V 34.
220. *Arabis arenosa* Scop. górka na torf. 5.VI 34.
221. *Erysimum cheiranthoides* L. łąka, pastwisko. 14.V 34.
222. *Alyssum montanum* L. wzgórza na torf. 20.VI 34.
223. *Berteroa incana* (L) D. C. łąka. 15.V 34.
224. *Thlaspi arvense* L. pola, pastwiska. 24.V. 34.
225. *Capsella bursa pastoris* (L.) Moench. przydroża. 29.V 34.
226. *Raphanus raphanistrum* L. pole upr., łąka. 21.V 34.

Droseraceae.

227. *Drosera rotundifolia* L. torf. wysokie i przejściowe. 10.VII 34.

Violaceae.

228. *Viola palustris* L. torf. 20.V 34.
229. *V. canina* Rchb. łąka. 25.V 34.
230. *V. tricolor* L. pole upr. 2.VI 34.
231. *V. arvensis* Murr. pole upr. 5.VI 34.

Guttiferae.

232. *Hypericum perforatum* L. łąka, zarośla. 15.VI 34.
233. *H. quadrangulum* L. zarośla. 15.VII 34.

Malvaceae.

234. *Malva alcea* L. wzgórza na torf. 5.VII 34.
235. *M. neglecta* L. przydroża. 10.VI 34.

Oxalidaceae.

236. *Oxalis acetosella* L. zesp. Alnet. 17.V 34.

Geraniaceae.

237. *Geranium pratense* L. łąka. 10.VII 34.
238. *G. silvaticum* L. zarośla. 15.VI 34.
239. *G. sanguineum* L. wyspa na torf. 20.VI 34.
240. *Erodium cicutarium* L. Hérit. górka na torfowisku 10.VI 34.

Balsaminaceae.

241. *Impatiens nolitangere* L. zarośla, brzeg rzeki. 2.VIII 34.

Polygalaceae.

242. *Polygala comosa* Schkuhr. pastwisko. 24.V 34.
243. *P. vulgaris* L. łąka. 16.V 34.
244. *P. amarella* Cr. torf. 20.V 34.

Celastraceae.

245. *Evonymus europaea* L. zarośla. 1.VI 34.
246. *E. verrucosa* Scop. zarośla. 1.VI 34.

Rhamnaceae.

247. *Rhamnus cathartica* L. zarośla wierzbowe. 5.VI 34.
248. *Frangula alnus* Mill. zarośla. 24.V 34.

Saxifragaceae.

249. *Saxifraga hirculus* L. torf. 3.VII 34.
250. *S. granulata* L. sucha łąka. 13.V 34.
251. *Parnassia palustris* L. łaka, torf. 5.VII 34.
252. *Chrysosplenium alternifolium* L. zarośla. 7.V 34.

Rosaceae.

253. *Alchemilla vulgaris* L. łąka, pastwisko. 12.VI 34.
254. *Agrimonia eupatoria* L. nasyp nad kanałem. 6.VII 34.
255. *Filipendula ulmaria* Max. torr. niskie. 25.VI 34.
256. *Rubus suberectus* Anders. zarośla. 15.VI 34.
257. *R. caesius* L. zarośla. 12.VI 34.
258. *Comarum palustre* L. zesp. Alnet., torf. 19.VI 34.
259. *Fragaria vesca* L. pastwisko. 21.V 34.
260. *Potentilla norvegica* L. torf. 3.VII 34.
261. *P. argentea* L. brzeg torf., pastwisko 27.VI 34.
262. *P. anserina* L. pastwisko, łąka obsiewana. 15.V 34.
263. *P. reptans* L. pastwisko. 5.VII 34.
264. *Geum rivale* L. łąka, torf. 20.VI 34.
265. *G. urbanum* L. zarośla. 15.VII 34.

Papilionaceae.

266. *Medicago falcata* L. zarośla. 10.VI 34.
267. *M. lupulina* L. pastwisko. 10.VI 34.
268. *Melilotus albus* Desr. przydroża 10.VII 34.
269. *M. officinalis* Med. przydroża. 10.VII 34.
270. *Trifolium arvense* L. sucha łąka, pastwisko. 10.VII 34.
271. *T. aureum* Poll. pastwisko, pole. 5.VII 34.
272. *T. hybridum* L. łąka. 25.V 34.
273. *T. repens* L. łąka, pastwisko. 7.VII.34.
274. *T. alpestre* L. łąka. 15.VI 34.
275. *T. montanum* L. wyspa na torfowisku 7.VII 34.
276. *T. pratense* L. przydroża. 5.VII 34.
277. *Anthyllis Kerneri* Sag. przydroża, łąki. 10.VIII 34.
278. *Lotus corniculatus* L. pastwisko, łąka. 20.VI 34.
279. *Astragalus glycyphyllos* L. wyspa na torf. 16.VI 34.
280. *Ornithopus sativus* Broter. łąka. 3.VII 34.
281. *Vicia cracca* L. pole, pastwisko. 18.V 34.
282. *V. sepium* L. wyspa na torf. 24.V 34.
283. *V. sativa* L. pole. 9.VI 34.
284. *Lathyrus silvestris* L. wzgórze na torf. 17.VI 34.

285. *L. pratensis* L. łąka, zarośla. 15.VI 34.
286. *L. vernus* (L.) Bernh. zarośla. 10.V 34.

Lythraceae.

287. *Lythrum salicaria* L. torf. 20.VI 34.

Oenotheraceae.

288. *Epilobium angustifolium* L. zarośla. 25.VI 34.
289. *E. hirsutum* L. wilgotne zarośla. 15.VI 34.
290. *E. palustre* L. torf. 2.VII 34.
291. *Oenothera biennis* L. nad rzeką. 3.VI 34.

Holorrhagidaceae.

292. *Myriophyllum spicatum* L. jezioro. 15.VII 34.

Callitrichaceae.

293. *Callitriche stagnalis* Scop. jezioro. 20.VI 34.
294. *C. verna* rzeka. 10.VI 34.

Umbellijerae.

295. *Sium latifolium* L. torf. 5.VII 34.
296. *Cicuta virosa* L. nad rzeką. 10.VI 34.
297. *Oenanthe phellandrium* (L.) D. C. jezioro. 10.VI 34.
298. *Peucedanum palustre* Mich. torf. 10.VII 34.
299. *Angelica silvestris* L. zarośla nad rzeką. 15.VII 34.

Pirolaceae.

300. *Pirola rotundifolia* L. wyspa na torf. 20.VI 34.
301. *P. secunda* L. torf. śródleśne. 20.XI 34.
302. *P. uniflora* L. torf. śródleśne. 20.V 34.

Ericaceee.

303. *Vaccinium myrtillus* L. torf. wysokie. 10.VI 34.
304. *V. uliginosum* L. zesp. Pinet.-Sphagn. 28.VIII 34.
305. *V. vitis idaea* L. torf. wysokie. 10.XII 34.
306. *Oxycoccos quadripetala* Gilib. zesp. Pinet. - Sphagn. 3.IX 34.
307. *Ledum palustre* L. zesp. Pinet.-Sphagn. 3.IX 34.
308. *Andromeda polifolia* L. zesp. Pinet.-Sphagn. 10.VII 34.
309. *A. calyculata* L. *(Cassandra)* zesp. Pinet.-Sphagn. 3.IX 34.
310. *Calluna vulgaris* Salisb. torf. wysokie. 28.VIII 34.

Primulaceae.

311. *Hottonia palustris* L. zesp. Alnetum. 5.VI 34.
312. *Primula officinalis* Hill. łąka. 7.V 34.
313. *Lysimachia nummularia* L. łąka, zarośla. 21.VI 33.
314. *L. vulgaris* L. łąka, zarośla. 24.VI 34.
315. *L. thyrsiflora* L. torf. 21.VI 34.
316. *Trientalis europaea* L. zesp. Alnetum 21.VI 34.

Polemoniaceae.

317. *Polemonium coeruleum* L. łąka, torf. 8.VII 34.

Boraginaceae.

318. *Borago officinalis* L. chwast ogrodowy. 20.VI 34.
319. *Anchusa officinalis* L. wyspa na torf. 10.VI 34.
320. *Lycopsis arvensis* L. pole, pastwisko. 9.VI 34.
321. *Symphytum officinale* L. nad rzeką. 7.VII 34.
322. *Echium vulgare* L. wzgórza na torf. 28.VI 34.
323. *Myosotis palustris* (L). Zam. torf. 22.VI 34.

Solanaceae.

324. *Solanum dulcamara* L. wilgotne zarośla. 19.VI 34.
325. *S. nigrum* L. roślina ruderalna. 20.VI 34.

Scrophulariaceae.

326. *Linaria vulgaris* (L.) Mill. łąka siana. 12.VI 34.
327. *Scrophularia nodosa* L. nad rzeką. 6.VI 34.
328. *Veronica anagallis* L. zesp. Alnet., torf. 5.VII 34.
329. *V. beccabunga* L. brzeg rzeki, torf. 13.V 34.
330. *V. scutellata* L. zesp. Betulet. 3.VII 34.
331. *V. chamaedrys* L. łąka, pastwisko. 18.VI 34.
332. *V. officinalis* L. torf. śródleśne. 24.VI 34.
333. *V. teucrium* L. suche zarośla. 9.VI 34.
334. *V. longifolia* L. zesp. Eriophoret. 3.VII 34.
335. *V. serpyllifolia* L. łąka. 5.VI 34.
336. *Melampyrum nemorosum* L. zarośla. 25.VI 34.
337. *M. pratense* L. łąka. 27.VI 34.
338. *Euphrasia stricta* Host. pastwisko. 5.VII 34.
339. *E. Rostkoviana* Hayne. pastwisko. 25.VI 35.
340. *Alectorolophus major* (Ehrh.) Rchb. brzeg torf. 23.V 34.
341. *A. minor* (Ehrh.) Winim. et Grab. łąka siana. torf. 12.VI 34.

342. *Pedicularis palustris* L. torf. 15.VI 34.
343. *Odontites serotina* Lam. łąka. 6.VII 35.

Lentibulariaceae.

344. *Utricularia vulgaris* L. jezioro, w kanałach. 3.VII 34.
345. *U. intermedia* Hayne. zesp. Equiset. lim. 15.VI 34.

Labiatae.

346. *Ajuga reptans* L. łąka. 14.VI 34.
347. *A. genevensis* L. przydroża. 6.VI 34.
348. *Scutellaria galericulata* L. torf. niskie. 12.VI 34.
349. *Glechoma hederacea* L. łąka, brzeg torf.
350. *Brunella vulgaris* L. łąka siana, pastwisko. 17.VII 34.
351. *Br. grandiflora* Jacq. brzeg torf. 3.VII 34.
352. *Lamium album* L. zarośla. 5.VI 34.
353. *Galeobdolon luteum* Huds. zarośla. 15.V 34.
354. *Stachys palustris* L. torf. 20.VI 34.
355. *Betonica officinalis* L. łąka. 15.VI 34.
356. *Thymus serphyllum* (L.) Borb. wyspa na torf. 23.VI 34.
357. *Th. ovatus* Mill. pastwisko. 14.VI 34.
358. *Lycopus europaeus* L. torf. 5.VII 34.
359. *Mentha aquatica* L. brzeg jeziora. 10.VII 34.
360. *M. arvensis* L. łąka, pastwisko. 28.VI 34.

Plantaginaceae.

361. *Plantago major* L. pastwisko, przydroża. 1.VII 34.
362. *P. media* L. łąka, pastwisko. 4.VI 34.
363. *P. lanceolata* L. pastwisko. 10.V 34.

Gentianaceae.

364. *Centaurium umbellatum* Gilib. zarośla. 10.VII 34.
365. *Gentiana pneumonanthe* L. łąka. 15.VI 34.

Menyanthaceae.

366. *Menyanthes trifoliata* L. torf. 15.V 34.

Rubiaceae.

367. *Galium verum* L. sucha łąka. 5.VII 34.
368. *G. uliginosum* L. torf. 5.VI 34.
369. *G. palustre* L. mokra łąka. 6.VI 34.

Caprifoliaeeae.

370. *Viburnum opulus* L. zarośla leśne. 10.VI 34.
371. *Lonicera xylosteum* L. zarośla leśne. 10.VI 34.

Valerianaceae.

372. *Valeriana officinalis* L. torf. 20.VI 34.
var. latifolia Vahl. torfowisko. 20.VII 35.

Dipsacaceae.

373. *Succisa pratensis* Mnch. mokra łąka 5.VII 34.
374. *Knautia arvensis* (L.) Coult. łąka. 5.VI 34.

Campanulaceae.

375. *Campanula glomerata* L. łąka. 20.VI 34.
376. *C. rapunculoides* L. zarośla. 20.VI 34.
377. *C. patula* L. łąka. 5.VI 34.
378. *C. persicifolia* L. zarośla. 10. VI 34.

Compositae.

379. *Eupatorium cannabinum* L. nad rzeką. 7.VII 34.
380. *Solidago canadensis* L. zarośla, suche wzgórza na torf. 10.VII 34.
381. *Bellis perennis* L. łąka. 10.V 34.
382. *Erigeron canadensis* L. pastwisko. 21.VI 34.
383. *Antennaria dioica* (L.) Gärtn. łąka, wyspa na torf. 2.VI.34.
384. *Helichrysum arenarium* DC. wzgórze miner. na torf. 5.VII 34.
385. *Inula britannica* L. wilgotna łąka. 10.VI 34.
386. *Bidens cernuus* L. torf. 15.VI 34.
387. *Achillea millefolium* L. łąka. 28.VI 34.
388. *Artemisia absinthium* L. przydroża. 3.VII 34.
389. *A. vulgaris* L. przydroża. 3.VII 34.
390. *Tussilago farfara* L. wilgotne zarośla. 6.V 35.
391. *Senecio paluster* (L.) Hook. torf. 15.V 34.
392. *S. silvaticus* L. wyspa na torf. 15.VII 34.
393. *Cirsium palustre* (L.) Scop. torf. 3.VII 34.
394. *C. oleraceum* (L.) Scop. wilgotne zarośla. 10.VII 34.
395. *Centaurea scabiosa* L. łąka. 10.VII 34.
396. *C. cyanus* L. chwast polny. 25.V 34.
397. *C. jacea* L. pastwisko. 5.VI 34.

398. *Cichorium intybus* L. pastwisko. 5.VII 34.
399. *Taraxacum officinale* Web. łąka siana. 15.V 34.
402. *Lactuca muralis* Less. zarośla. 21.VI 34.
401. *Hieracium pilosella* L. pastwisko. 25.V 34.

Bryophyta (Mchy).

Musci (Mchy właściwe).

Sphagnales.

1. *Sphagnum cymbifolium* (Ehrh.) torf. przejściowe. 30.VI 34.
2. *S. medium* Limpr. torf. przejściowe, wysokie.
3. *S. centrale* Jens. (*Sph. subbicolor*) torf. przejściowe zesp. Betuletum. 27.VII 34.
4. *S. compactum* De Cand. torf. śródleśne. 20.VI 34.
5. *S. squarrosum* Pers. torf. śródleśne. 5.VII 34.
6. *S. teres* Angstr. torf. przejściowe. 28.VI 34.
7. *S. Lindberghii* Schpr. torf. wysokie zesp. Betuletum 1.VIII 34.
8. *S. riparium* Angstr. torf. śródleśne, w wodzie. 5.VII 34.
9. *S. cuspidatum* Ehrhr. torf. przejściowe. 15.VIII 34.
10. *S. fallax* v. Kling. torf. śródleśne. 15.VII 34.
11. *S. obtusum* Wtf. torf. wysokie między kępami. 8.IX 34.
12. *S. balticum* Russ. torf. wysokie. 6.VII 34.
13. *S. recurvum* P. B. Warnst. torf. wysokie zesp. Pinet. Sphagn. w torfiance. 6.VII 34.
14. *S. Dusenii* C. Jens. torf. przejściowe i torf. śródleśne. 20.VII 34.
15. *S. moluscum* Bruch. torf. wysokie. 28.VII 34.
16. *S. fimbriatum* Wils. torf. śródleśne. 5.VII 34.
17. *S. rubellum* Wils. torf. wysokie. 2.IX 34.
18. *S. acutifolium* Russ. torf. niskie i przejściowe.
19. *S. cuspidatum* Ehrh. (*v. plumulosum* Schimp.) Russ. torf. przejściowe. 13. VII 34.

Bryales.

20. *Dicranum undulatum* Ehrh. torf. śródleśne. 10.VII 34.
21. *D. scoparium* (L.) Hedw. torf. śródleśne. 8.VII 34.
22. *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. nasyp nad kanałem meljor. 12.VI.
23. *Orthotrichum affine* Schrad. na drzewach. 15.VII 34.

24. *Funaria Hygrometrica* (L). Sibt. torf. nad kanałem. 28.VI 34.
25. *Bryum argenteum* L. na ziemi. 27.VII 34.
26. *B. pseudotriquetrum* Schwägr. *(B. Ventricosum* Dicks.) torf. 5.VII 34.
27. *Mnium spinosum* (Voit.) Schwägr. Syppl. na ziemi, brzeg torf. śródleśn. 10.VII 35.
28. *M. undulatum* (L.) Weis. brzeg rzeki Uszy. 15.VII 34.
29. *M. medium* Bryol. torf. zesp. Betuletum. 17.VI 34.
30. *M. affine* Bland. torf. 20.VI 34.
31. *M. Seligeri* Jur. Msch. torf. 17.V 34.
32. *Aulacomnium palustre* (L.) Schwägr. torf. przejściowe. 7.VI 34.
33. *Paludella squarosa* (L.) Brid. torfowisko. 25.VI 34.
34. *Philonotis calcarea* Schimp. torf. zespół Caricet. rost.
35. *Fontinalis antipyretica* L. torf. zesp. Equiset. lim. jezioro. 20.VI 34.
36. *F. hypnoides* Hartm. torf. zesp. Equiset. lim. 7.VII 34.
37. *Dicholyma falcatum* (Hedw.) Myr. w wodzie, torf. 10.VII 34.
38. *Climacium dendroides* (L.) Web. et Mohr. torf. 5.VII 34.
39. *Pterogonium ornithopodioides* Lindl. *(Hyp. gracile* L.) torf. na kępach, na pniach. 15.VI 34.
40. *Thuidium recognitum* Lindb. łąka. 10.VII 34.
41. *T. delicatulum* (L.) Mitt. łąka. 20.VII 34.
42. *T. Philiberti* Limpr. wilgotna łąka. 22.VI 34.
43. *T. tamariscifolium* Lindl. *(T. tamarisci)* wilgotna łąka. 20.VI 34.
44. *Thuidium abietinum* Bryol. sucha łąka. 20.VI 34.
45. *Helodium lanatum* Broth. *(Thuidium Blandovii* Bryol.) torf. 28.VIII 34.
46. *Amblystegium hygrophilum* (Juv.) Schimp. na ziemi. 10.VII 34.
47. *Drepanocladus vernicosus* Warnst. torf. 20.VI 34.
48. *Dr. fluitans* (L.) Warnst. torfowisko. 12.VII 35.
49. *Dr. Kneiffii* (Schpr.) Warnst. torfowisko. 10.VII 35.
50. *Dr. subaduncus* torf. 25.VII 34.
51. *Dr. lycopodioides* (Schwägr.) Warnst. torf. 20.VII 35.
52. *Dr. intermedius* Warnst. torf. 25.VI 34.
53. *Dr. exannulatus* (Gämb.) Warnst. torf. 5.VIII 35.

54. *Scorpidium scorpioides* L i m p r. torf. zesp. Caricet. rostr. 3.VII 34.
55. *Calliergon cordifolium* K i n d b. torf. przejściowe. 25.VII 34.
56. *C. giganteum* K i n d b. torf. zesp. Betul. 25.VII 34.
57. *Acrocladium cuspidatum* L i n d b. torf. zesp. Betul. 20.VII 34.
58. *Camptothecium trichoides* S c h r e b. *(C. nitens).* torf. przejściowe. 30.VIII 34.
59. *Brachytecium salebrosum* (H o f f m.) B r y o l. na ziemi, nad kanałem. 20.V 34.
60. *B. rutabulum* (L.) B r y o l e t. na ziemi. 20.V 34.
61. *B. Mildeanum* S c h i m p. torf. zesp. Eriophoret. 25.VII 34.
62. *B. salicinum* Br. Sch. na suchej łące. 28.VI 34.
63. *Eurynchium striatum* S c h i m p. brzeg torf. w lesie. 10.V 34.
64. *Plagiothecium denticulatum* (L.) B r y o l e t. torfowisko
65. *Hypnum cupressiforme* L. na ziemi, kamieniach, na torf. 25.V 34.
66. *Ptilium crista castrensis* D e N o t. torf. śródleśne. 25.VII 34.
67. *Pleurozium Schreberi* M i t t. (*Hyp. Schreberi*) torf. zesp. Betul. 15.II 34.
68. *Rhytidiadelphus triquetrus* W a r n s t. *(Hylocomium triquetrum)* wysepka mineralna na torf. 13.VIII 34.
69. *R. squarrosus* (L.) W a r n s t. torf. mokre, łąka. 27.VI 34.
70. *Hylocomium splendens* B r. S c h r. wysepka na torf. 27.VII 34.
71. *Stereodon Lindberghii* łąka. 5.IX 34.
72. *Cratoneuron commutatum* H e d w. *(Hypnum commutatum)* torf. 20.VI 34.
73. *Catharinea undulata* W e b. et M o h r. łąka wilgotna.
74. *Polytrichum gracile* M e u r. torf. kępy. 20.VI 34.
75. *P. commune* L. torf. kępy. 10.VII 34.
76. *P. juniperinum* W i l l d. torf. 10.VI 34.
77. *P. strictum* B a n k s. torf. 15.VI 34.
78. *P. piliferum* S c h r e b. suche wzgórze. 15.VI 34.

H e p a t i c a e.

M a r c h a n t i a c e a e.

79. *Marchantia polymorpha* (L.) torf. 3.VII 34. Pospolicie.

Lichenes (Porosty).

1. *Cladonia rangiferina* (L.) torf. wysokie. 3.IX 34.
2. *C. silvatica* (L.) torf. wysokie. 3.IX 34.
3. *C. chlorophaea* (Flk.) Zopf. torf. wysokie. 3.IX 34.
4. *Peltigera spuria* (Arch.) D. C. na pniach, torf. niskie. 20.VII 34.

LITERATURA.

Dąbrowska I. — Torfowiska jeziorne i dolinne źródeł Szczary. Warszawa 1934 r.

Karpowicz K. — Przyczynek do znajomości flory nowogródzkiego powiatu. Warszawa. Spraw. Tow. Nauk. Warszaw. 1930 r.

Klejstówna K. — Badania nad zespołami roślinności torfowisk obszaru wydmowego prawego brzegu Wisły pod Warszawą. Rozprawy Wydz. Matemat.-Przyrod. Pol. Akad. Umiej. Kraków. 1930 r.

Kobendza R. — Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej. Spraw. Tow. Nauk. Warszawa 1930.

Paczoski J. — Szkice fitosocjologiczne. Warszawa 1924 r.

Paczoski J. — O formacjach roślinnych i pochodzeniu flory Polesia. Pam. Fizjogr. Tom XVI. Warszawa 1900.

Paczoski J. — O nowych i rzadszych roślinach flory litewskiej. Spraw. Kom. Kom. Fizjogr. Tom XXXI. Kraków. 1896 r.

Regel K. — Rastitielnost' bołot siewiernago Polesia i wlijanije na niego osuszki i oroszenija. 1913 r.

Sławiński W. — Zielone jeziora pod Wilnem. Wilno 1924 r.

Sokołowska-Rutkowska I. — Zespoły roślinne Puszczy Rudnickiej. Prace Tow. Przyj. Nauk. Wilno 1932 r.

Warming E. — Zbiorowiska roślinne. Warszawa 1900 r.

Praca niniejsza została wykonana w Zakładzie Systematyki Roślin U. S. B. pod kierunkiem Prof. Dr. Józefa Trzebińskiego, któremu dziękuję serdecznie za wskazówki. Składam również podziękowanie Stacji Rolniczej w Hanusowszczyźnie za wszelkiego rodzaju pomoce i ułatwienia w badaniu torfowisk pod Nieświeżem.

Résumé.

La tourbière de Nieśwież présente un espace allongé, à peu prés de 16 kilomètres en longueur et de 3 — 4 klm. en largeur et se rapproche de la ville. Elle avoisine des champs cultivés, et des forêts de sapins, en partie mêlés de chênes, de bouleaux et de trembles. La plus grande forêt est „Zawita“, située au nord-ouest de Nieśwież. La majeure partie de cette tourbière peut être rapportée à la catégorie des terrains bas, couverts de broussailles — saules nains et aulnes, avec un sous-bois de carêts et d'eriophores. Le terrain bas

se prolonge ça et là en espace plus haut — le Sphagnetum élevé avec: *Drosera rotundifolia, Andromeda polifolia, Oxycoccus quadripetala, Cassandra calyculata* — dessous. L'épaisseur de la tourbe y monte jusqu'à 9 mêtres. On y rencontre les: *Betula pubescens* et *B. humilis.*

Parmi les associations végétales des tourbières de Nieśwież il est possible de distinguer les groupes suivants:

A) Groupe des associations de terrains élevés (*Sphagneta*):
   1. *Pinetum Sphagnosum.*

B) Groupe de terrains bas:
   2. *Betuletum — Caricetum*;
   3. *Betuletum — Hypnetum*;
   4. *Betuletum — Sphagnetum*;
   5. *Betuletum humilis*;
   6. *Salicetum — Cariceto herbosum*
   7. *Alnetum — glutinosae herbosum.*

II. Associations des tourbières prairiales (avec Carêts majeurs) — *Paludiprata:*
   8. *Caricetum — Hypnetum*;
   9. *Caricetum rostratae — Hypnetum*;
   10. *Caricetum limosae;*
   11. *Eriophoretum polystachii*;
   12. *Equisetetum limosi*;
   13. *Molinietum — hypnosum*
   14. *Juncetum effusi.*

III. Associations de tourbières prairiales avec végétations de carêts bas
   15. *Caricetum Goodenoughii.*

C. Groupe d'associations végétales — de lacs et rivières:
   16. *Nupharetum*;
   17. *Scirpetum — Phragmitetum*
   18. *Glycerietum aquaticae.*

Dans le texte sont inserrés les descriptions de toutes les associations, en outre avec tables phytosociologiques, exprimant les rapports mutuels des végétaux dans leurs associations. On y distingue les espèces moins communes:
   1. *Ophioglossum vulgatum* L.
   2. *Najus marina* L.

3. *Juncus squarrosus* L.
4. *Iris sibirica* L.
5. *Carex chordorhiza* Ehob.
6. *C. paradoxa* Willd.
7. *C, caespitosa* L.
8. *C. Buckii* Wimm.
9. *Sparganium minimum* Fr.
10. *Gymnadenia cucullata* Rich.
11. *Betula humilis* Schrank.
12. *Salix Lapponum* L.
13. *Dianthus superbus* L.
14. *Saxifraga hirculus* L.
15. *Cassandra calyculata* L.
16. *Utricularia intermedia* Hayne.

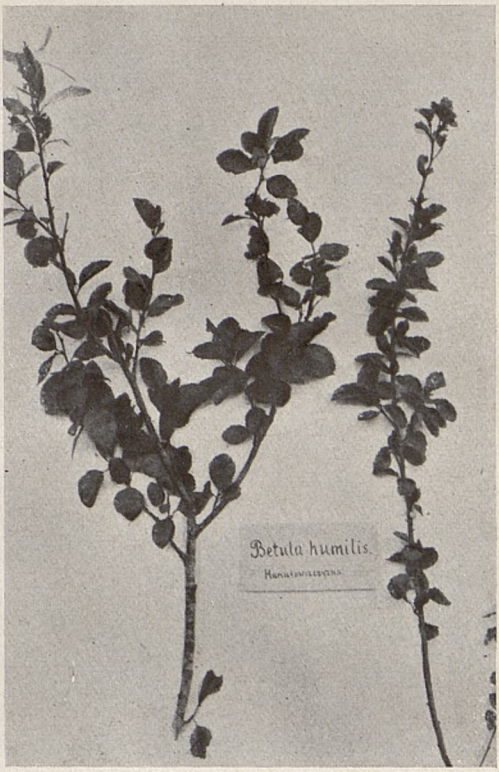


Fig. 1.



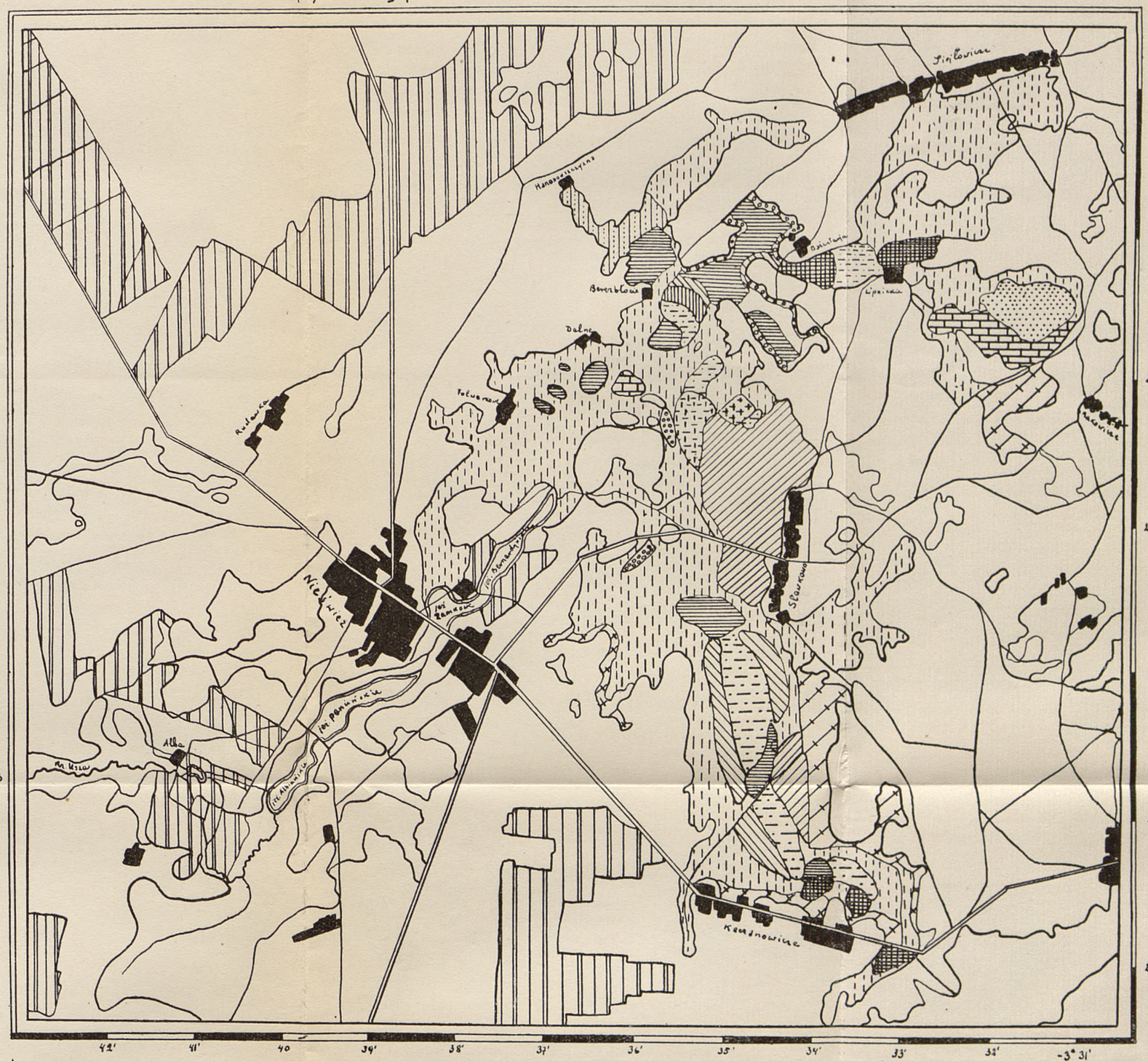
Fig. 2.



Prace Wydz. Mat.-Przyrodn. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

MAPA FITOSOCJOLOGICZNA TORFOWISKA POD NIEŚWIEŻEM

Carte phytosociologique des tourbières des environs de Nieśwież


Alnetum
Betuleto - Caricetum
Betuletum humilis
Betuleto - Hypnosum
Betuleto - Sphagnosum
Caricetum goodenoughii
Caricto - Hypnosum
Caricetum limosae
Eriophoreto - Hypnosum
Equisetum limosum
Eriophoretum polystachii
Pineto - Sphagnosum
Salicetum
Pineto - Querceto - Betuletum
Foeniprata
Pola uprawne - champs cultivés
zabudowania - lieux habités
drogi - chemins
rzeki - rivières
granice zespołów - limites des associations végétales
Skala 1:42000
Nieśwież
Kamionka
Kamionka
Stawiska
Kamionka
Dalne
Dalne
Bereblow
Hanaszewszczyzna
Kamionka
Kamionka
Kamionka

WILHELMINA IWANOWSKA.

Fotometr termoelektryczny Obserwatorjum Wileńskiego.

The thermoelectric photometer of the Wilno Observatory [1]).

(Komunikat zgłoszony przez czł. Wł. Dziewulskiego na posiedz. w dn. 29.XI.1935 r.).

The microphotometer for measuring the densities of the photographic star images now used at the Wilno Observatory (plate I) was built in 1934 in the workshop of the Physical Laboratory under the kind supervision of Professor Wacław Dziewulski.

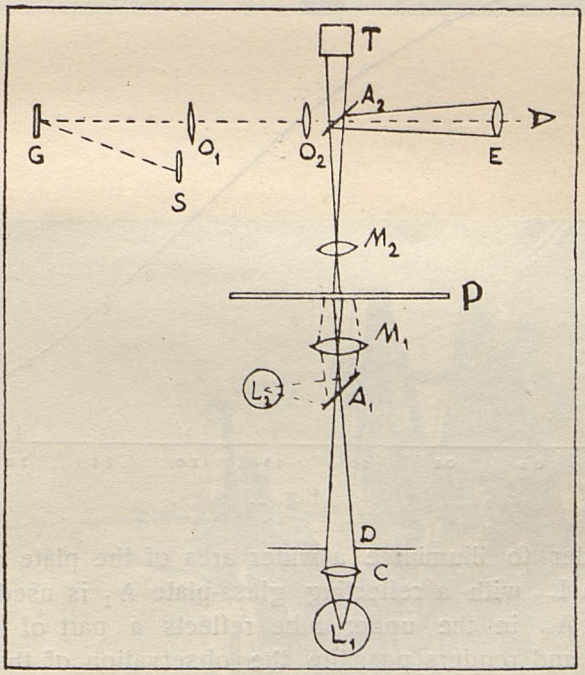


Fig. 1.

[1]) See preliminary report given in Acta Astronomica, Ser. c. Vol. 2 pg. 82. 1934.

The instrument has been designed on the lines similar to those of Schilt photometer. It is mounted on the base of a Hartmann photometer, consequently the optical axis, perpendicular to the moving plate holder, is vertical. The principle of the instrument is explained in fig. 1. A real image of the circular diaphragm D is formed on the plate P by a microscope objective M_1. The diaphragm is illuminated by a 6-Volt electric lamp L_1, the rays of which are concentrated on the diaphragm by the short focus positive lens C. The image of the diaphragm with the star image in its centre is reproduced again by a similar microscope objective M_2 on the window of a Zernike thermopile connected to a Zernike galvanometer. All the optical parts below the plate are contained in a tube providing sufficient stability. The lamp, the diaphragm and the tube as a whole can be adjusted with the aid of slow-motion arrangements.

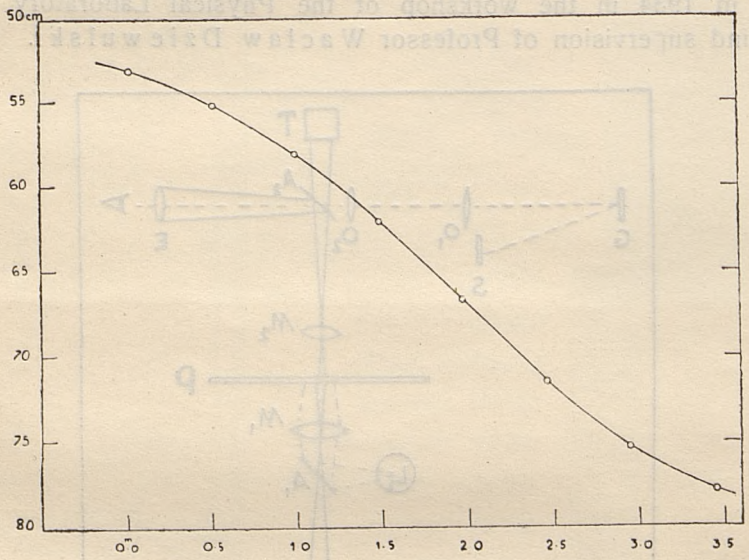
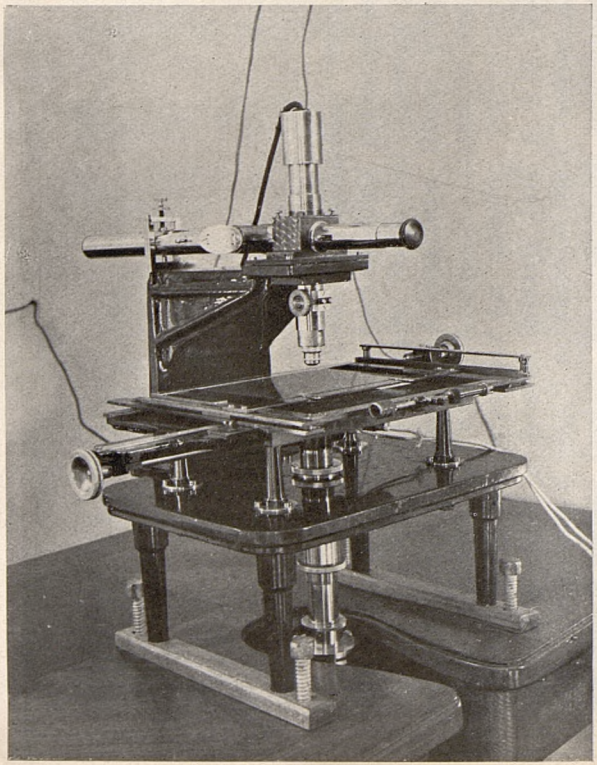


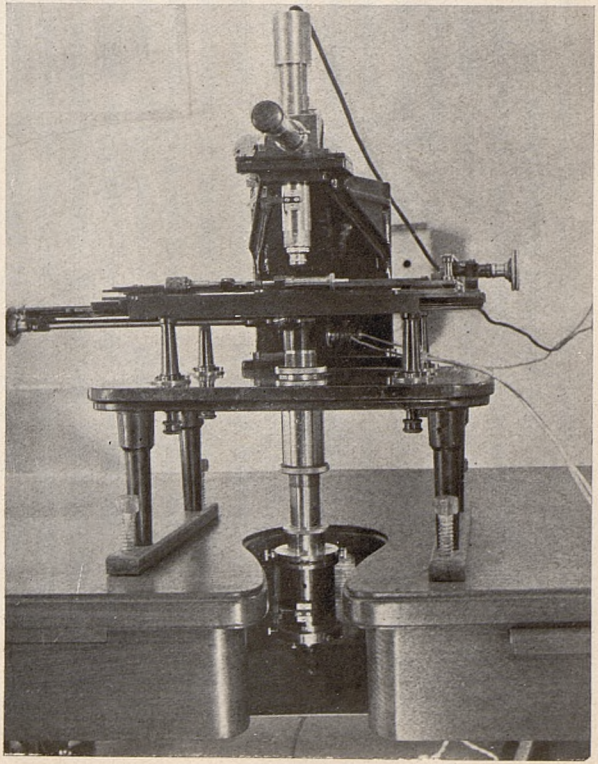
Fig. 2.

In order to illuminate a wider area of the plate an additional 2-Volt lamp L_2 with a reflecting glass-plate A_1 is used. A similar glass-plate A_2 in the upper tube reflects a part of light into the eyepiece E and renders possible the observation of the plate. The galvanometer scale is observed by means of the same eyepiece and the objective O_1; in order to obtain a suitable enlargement of the scale image an additional adjustable short-focus lens O_2 is inserted into the telescope tube. The telescope can be directed towards the

TABLICA I (VIII).

Prace Wydziału Mat.-Przyrodn. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.





W. Iwanowska.

galvanometer mirror by a slight revolution of the objective part $O_1—O_2$ of the doubly broken telescope tube.

In order to give an illustration of the sensibility of the instrument a density-curve of a plate taken with the objective wire grating on the telescope is given in fig. 2. The mean error of one measurement is about 0.1 cm; for the central part of the density-curve that corresponds to $0^m.01$ which value is less than the errors connected with the photographing process, the iteration of measurements is therefore not necessary. Controlling measurements are recommended instead in order to eliminate possible systematic errors arising chiefly from the gradual fall of voltage of the lamp battery.

The handling of the photometer is simple and takes little time: one measurement of a star including the setting and recording lasts about 30 sec.. In the course of the photometric investigations made with the Zeiss astrograph ($O = 15$ cm, $F = 150$ cm) in conjunction with the present photometer it has been found that the best compromise between the economy in exposure time and the accuracy of measurement is obtained by photographing a little, say 1 mm, out of focus of the telescope.

Streszczenie.

Mikrofotometr termoelektryczny, używany obecnie w Obserwatorjum Wileńskiem, został wykonany w r. 1934 w warsztatach Zakładu Fizyki U. S. B. przy łaskawej pomocy P. Prof. Wacława Dziewulskiego. Fotometr ten jest oparty na zasadzie podobnej do tej, jaką spotykamy w fotometrze Schilta. Ze względów oszczędnościowych zostały wyzyskane przy montażu części (podstawa i stolik) fotometru Hartmanna. Tabl. I i rys. 1 podają fotografję i schemat fotometru. Błędy pomiaru na fotometrze są mniejsze od błędów kliszy, związanych z procesem fotograficznym.

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

Obserwacje fotograficzne i wizualne gwiazdy zmiennej GO Cygni.

Photographic and visual observations of the variable star GO Cygni.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 29.XI. 1935 r.).

From the 6th of November 1931 were made 169 intrafocal exposures at Wilno Observatory for the investigation of the variable stars X and GO Cygni. The exposures were made with interruptions till the 1st of July 1935 by Miss W. Iwanowska, Mr W. Zonn and Mr B. Marczewski, I wish to express them all my sincerest thanks for their work. Since besides the stars X and GO Cygni, which are largely separated on the plates, several other stars, suspected of the variability, were taken into consideration, the number of comparison stars was great. The magnitudes of the comparison stars were derived from the exposures, made with a wire grating in front of the objective. They will be given later in a paper on the variable star X Cygni; at present the material for this variable star is a little too scarce, therefore only GO Cygni is now investigated.

The exposures were made with a Zeiss-triplet (0 = 15 cm, F = 150 cm) on Lumière „Opta" plates, the time of exposures being usually 15 minutes; for the exposures, made in 1935, at the moments when the brightness of X Cygni was maximum, the time of exposures was from 1 to 8 minutes. On the plates, made with a wire grating in front of the objective, the time of exposures was $1^h\ 20^m$. — The blackness of the images was measured with the Wilno thermoelectric microphotometer, described by Miss W. Iwanowska in this number of the Bulletin.

Table I contains the observational material and the phases computed by the aid of the elements, given by B. Kukarkin[1]). (The observations to which half a weight of the normal observations is attributed are signed:).

[1]) Tashkent Circular. № 5. 1932.

TABLE I.

J. D. M. Gr. hel. T.	Phase	m	Observ.	J. D. M. Gr. hel. T.	Phase	m	Observ.
2426652.273	0.693	9.02	M	2426914.424	0.143	8.50	M
652.285	0.705	8.98	„	918.415	0.545	8.50	„
654.251	0.518	8.40	„	918.426	0.556	8.48	„
654.264	0.531	8.43	„	918.437	0.567	8.49	„
654.275	0.542	8.41	„	918.488	0.618	8.53	„
654.288	0.555	8.43	„	919.428	0.122	8.52	„
675.230	0.682	8.80	„	928.462	0.543	8.44	„
675.244	0.696	8.90	„	928.473	0.554	8.42	„
675.257	0.709	9.01	„	928.484	0.565	8.47	„
678.256	0.119	8.44	„	928.493	0.576	8.45	„
678.269	0.132	8.45	„	930.426	0.354	8.65	„
678.283	0.146	8.41	„	930.437	0.365	8.70	„
678.310	0.173	8.43	„	930.448	0.376	8.61	„
678.323	0.186	8.42	„	930.460	0.388	8.61	„
680.300	0.010	9.02	„	961.421	0.327	8.57	„
680.311	0.021	8.95	„	961.432	0.338	8.56	„
680.322	0.032	8.89	„	980.270	0.672	8.81	Iw
680.334	0.044	8.70	„	980.285	0.687	8.94	„
680.345	0.055	8.70	„	980.328	0.012	9.00	„
710.172	0.453	8.47	„	980.410	0.094	8.52	Z
710.183	0.464	8.47	„	980.461	0.145	8.43	„
710.194	0.475	8.46	„	980.497	0·181	8.47	„
710.211	0.492	8.47	„	980.543	0.227	8.49	Iw
710.222	0.503	8.41	„	981.260	0.227	8.47	„
826.458	0.462	8.48	„	981.313	0.280	8.56	„
826.470	0.474	8.49	„	981.362	0.329	8.58	„
826.482	0.486	8.50	„	981.401	0.368	8.68	Z
834.494	0.602	8 44	„	981.426	0.393	8.62	„
834.506	0.614	8.56	„	981.471	0.438	8.58	„
835.490	0.163	8.40:	„	981.514	0.481	8.51	„
835.501	0.174	8.41:	„	981.536	0.503	8.47	„
854.450	0.461	8.47:	„	981.572	0.539	8.41	„
854.461	0.472	8.47:	„	982.294	0.543	8.46	Iw
856.423	0.280	8.55	„	983.371	0.184	8.43	Z
856.434	0.291	8.53	„	985.336	0.714	9.02	„
856.445	0.302	8.60	„	985.381	0.041	8.80	„
857.412	0.552	8.48:	„	986.456	0.398	8.59	„
857.423	0.563	8.48:	„	986.495	0.437	8.57	„
857.434	0.574	8.45	„	986.539	0.481	8.51	„
859.432	0.418	8.63	„	987.301	0.525	8.47	Iw
859.454	0.440	8.58	„	987.395	0.619	8.48	Z
861.412	0.245	8.49	„	987.431	0.655	8.78	“
861.450	0.283	8.58	„	987.451	0.675	8.86	„
864.436	0.398	8.65	„	987.496	0.003	9.04	Iw
864.448	0.410	8.62	„	987.538	0.045	8.81	„

J. D. M. Gr. hel. T.	Phase	m	Observ.	J. D. M. Gr. hel. T.	Phase	m	Observ.
2426988.403	0.192	8.41	Z	2427414.210	0.365	8.66	Iw
988.447	0.236	8.46	„	419.192	0.323	8.56	„
988.484	0.273	8.55	„	420.179	0.592	8.39	„
2427006.424	0.269	8.54	„	421.187	0.164	8.38	„
006.472	0.317	8.62	„	421.195	0.172	8.40	„
030.215	0.374	8.63	Iw	421.204	0.181	8.41	„
030.228	0.387	8.63	„	423.181	0.005	8.97	„
031.212	0.653	8.66	„	423.193	0.017	8.97	„
031.223	0.664	8.71	„	423.204	0.028	8.85	„
032.322	0.397	8.67	Z	423.215	0.039	8.81	„
032.433	0.438	8.56	Z	429.212	0.294	8.60	„
062.171	0.030	8.86	„	429.224	0.306	8.64	„
062.211	0.070	8.59	„	429.236	0.318	8.63	„
062.258	0.117	8.46	„	429.248	0.330	8.61	„
062.273	0.132	8.45	Iw	635.434	0.518	8.41:	Z
091.199	0.348	8.69	Z	635.445	0.529	8.41:	„
096.213	0.337	8.61	„	685.547	0.387	8.60	„
158 537	0.216	8.42	Iw	689.574	0.108	8.46	„
158.551	0.230	8.45	„	689.585	0 119	8.49	„
196.397	0.034	8.74	„	918.528	0.095	8 50	„
196.512	0.149	8.48	„	918 533	0.100	8.51	„
196.521	0.158	8.43	„	933.510	0.004	8.98	„
301.436	0.280	8.55	„	933.513	0.007	8.97	„
301.447	0.291	8.53	„	935.510	0.568	8.46	„
301.458	0.302	8.54	„	935.514	0.572	8.49	„
301.469	0.313	8.54	„	951.498	0.048	8.68	„
313.347	0.707	9.01	„	951.500	0.050	8.71	„
313.356	0.716	9.00	„	952.427	0.259	8.51	„
313.368	0.010	8.96	„	952.429	0.261	8.49	„
313.384	0.026	8.86	„	967.426	0.185	8.49	„
313.397	0.039	8.74	„	967.428	0.187	8.41	„
313.410	0.052	8.69	„	968.437	0.478	8.54	„
313.424	0.066	8.62	„	968.439	0.480	8.49	„
313.438	0.080	8.58	„	969.430	0.036	8.81	„
313.450	0.092	8.54	„	969.432	0.038	8.84	„
313.462	0.104	8.51	„	983.412	0.380	8.70	„
371.269	0.490	8.44	„	983.415	0.383	8.69	„
387.328	0.040	8.73	Z	985.426	0.241	8.48	„
398.192	0.138	8.39	Iw	985.427	0.242	8.49	„
399.205	0.433	8.56	Dz				

Abbreviations: Iw = W. Iwanowska, M = B. Marczewski, Z = W. Zonn.

The star GO Cygni was discovered as variable by H. Schneller[1]) on seven plates. As on one of these plates the star was weak, Kukarkin[2]) has later deduced the moment of minimum from the observations of Schneller. As this moment is very uncertain, it will be omitted here. The oldest observations were found on Moscow plates (1898 — 1911) by N. Florja. The star GO Cygni was then observed visually by B. Kukarkin[3]), S. Szczyrbak[4]), K. Kordylewski[5]), M. Beyer[6]), and photographically by W. Iwanowska and Wł. Dziewulski[7]) (the moment of minimum was corrected) and by S. P. Liau[8]); several series of visual observations made at Wilno Observatory with a shortfocus refractor by W. Iwanowska, W. Zonn and Wł. Dziewulski have not yet been published. These observations were reduced separately and the moments of minimum were derived for every observer.

From the photographic observations, made at Wilno Observatory and given in table I, the normal points were formed, which are given in table II and fig. 1.

TABLE II.

Phase	m	Number of obs.	Phase	m	Number of obs.	Phase	m	Number of obs.
0.010	8.98	6	0.264	8.52	8	0.540	8.44	5
0.028	8.86	6	0.292	8.56	7	0.553	8.45	5
0.039	8.79	6	0.320	8.59	8	0.573	8.46	7
0.049	8.71	6	0.351	8.64	6	0.611	8.51	3
0.083	8.56	6	0.380	8.64	8	0.642	8.64	3
0.115	8.48	8	0.410	8.61	8	0.673	8.80	4
0.147	8.44	8	0.452	8.52	7	0.695	8.96	4
0.178	8.43	8	0.481	8.49	8	0.715	9.01	6
0.219	8.45	8	0.510	8.44	6			

The dispersion of the deviations of single observations from the curve is: $\pm$ 0^m.032. The moment of the primary minimum, deduced from the photographic observations, is: J. D. 2427140.3745.

The photographic observations of Cecilia Payne Gaposchkin[9]) were not taken into consideration, as the moment of minimum was not given in her investigation.

[1]) Astronomische Nachrichten. Bd. 235. Kiel. 1929.
[2]) Tashkent Circular. № 5. 1932.
[3]) Veränderliche Sterne. Bd. IV. Nishni Novgorod. 1934.
[4]) Rocznik Astronomiczny. Supplemento № 10. Kraków. 1932.
[5]) Acta Astronomica. Ser. c. Vol. II. pag. 48. Kraków. 1933.
[6]) Astronomische Nachrichten. Bd. 258. Kiel. 1936.
[7]) Bulletin de l'Observatoire astronomique de Wilno. № 13. 1932.
[8]) Publ. de l'Observ. de Lyon. Tome I, fasc. 13. 1935.
[9]) Bulletin of the Harvard College Observatory. № 899. 1935.

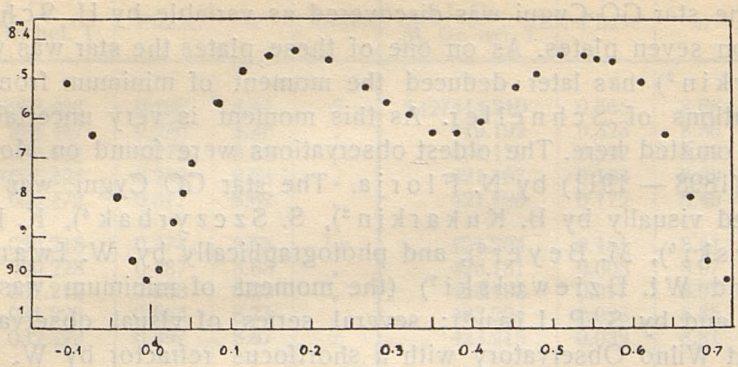


Fig. 1.

From all the observations, which are collected in table III, the corrections of the light variation elements given by Kukarkin were reckoned by the least-squares method, attributing greater weights to the photographic observations than to the visual ones. The solution gives the following elements:

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2426509.4621 + 0^{d}.7177638\ E$$
$$\pm 0.0014 \pm 0.0000003$$

TABLE III.

Author		Minimum observed	Weight	Minimum calculated	O. — C.
Florja	phot.	2416162.898	2	2416162.897	+ 0.001
Kukarkin	vis.	2425864.905	1	2425864.910	— 0.005
Beyer	vis.	2426112.539	1	2426112.539	0.000
Iwanowska-Dziewulski	phot.	2426120.424	1	2426120.434	— 0.010
Szczyrbak	vis.	2426509.467	1	2426509.462	+ 0.005
Kukarkin	vis.	2426540.327	1	2426540.326	+ 0.001
Kordylewski	vis.	2426711.145	1	2426711.154	— 0.009
Iwanowska.	vis.	2427058.553	1	2427058.551	+ 0.002
Dziewulski.	phot.	2427140.3745	4	2427140.3765	— 0.002
Zonn	vis.	2427325.561	1	2427325.560	+ 0.001
Liau	phot.	2427330.589	4	2427330.584	+ 0.005
Dziewulski.	vis.	2427417.433	1	2427417.433	0.000

The column O. - C. gives the differences between minima observed and calculated with the above elements.

Streszczenie.

Praca niniejsza zawiera wyniki pomiarów 169 zdjęć gwiazdy zmiennej GO Cygni. Pomiarów zaczernienia dokonano zapomocą nowego mikrofotometru termoelektrycznego, opisanego w pracy Dr W. Iwanowskiej. Tablica I podaje materjał obserwacyjny, tablica II— miejsca normalne krzywej zmian blasku (rys. 1). Otrzymano moment głównego minimum: J. D. 2427140.3745.

W tablicy III zestawiono momenty minimum, wyznaczone z obserwacyj różnych autorów, przytem opracowano obserwacje wizualne, wykonywane w Wilnie (Dr W. Iwanowska, Dr W. Zonn i autor), a które dotychczas nie były ogłoszone drukiem. Wyprowadzono wreszcie nowe elementy zmian blasku:

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2426507.4621 + 0^d.7177638\ E$$
$$\pm 0.0014 \pm 0.0000003$$

WŁODZIMIERZ ZONN.

Krzywa jasności i elementy orbity gwiazdy CO Lacertae.

The light curve and the orbital elements of CO Lacertae.

(Komunikat zgłoszony przez czł. Wł. Dziewulskiego na posiedz. w dn. 29.XI.1935 r.).

This eclipsing binary, which is BD + 56°2857 (its provisional name was 62.1933 Lac.) is a very interesting object, as it shows, according to the Uitterdijk's investigations [1]), a remarkable apsidal motion, the period of the revolution of the line of apsides being of the order of forty years. Since at the epoch 1933—1936 the line of the apsides must be nearly perpendicular to the line of sight, (the longitude of the periastron near 180°), the excentricity of the orbit of this binary must at this time have a considerable ininfluence on the shape of the light curve. Therefore the first observational material collected during the summer 1933 and used for the preliminary study of this star [2]) was enlarged during 1934 and 1935 so that there were together 210 focal and 66 intrafocal exposures, 70% of them made during the eclipses of the star. As the measurements of the plates taken at 1933 were very inaccurate, they were measured once more on the thermoelectric microphotometer together with the plates recently obtained.

The camera and the plates used were those previously described.

The comparison stars were also the same. Their brightness was obtained by means of the field B_9 of „Harvard Standard Regions". The magnitudes thus obtained are given in table I. The last column contains the differences between the magnitudes obtained from focal and intrafocal exposures. They are very small for stars a, c, d and f, which are according to the Uitterdijk's remark of early spectral types. For the stars b and e which are probably of later types they are greater.

---

[1]) B. A. N. VII, p. 159. 1934. [2]) Wilno Bulletin Nr. 14, p. 3. 1933.

TABLE I.

Name	B. D.	Magnitude		Diff.
		focal	intrafocal	
	°	m	m	m
a	+ 56 2855	9.96	9.95	+ 0.01
b	56 2867	10.02	10.18	— .16
c	56 2856	10.36	10.36	.00
d	—	10.38	10.42	— .04
e	—	10.54	10.77	— .23
f	—	10.87	10.87	.00

The magnitudes of the variable star were deduced graphically from the relation between the galvanometer readings and the magnitudes of comparison stars. As the latter were situated very closely to the variable star (within a rectangle 10×10 mm^2) no corrections for the differential extinction and the position on the plate were applied. The results of the individual exposures are collected in tables IV and V. They were then grouped according to the phases into normal places, each containing from 2 to 7 observations. The dispersion of single observations from the normal curve $\sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n}}$ amounts to $\pm 0^m.06$ for the focal exposures and $\pm 0^m.04$ for the intrafocal ones. The phases were computed by the aid of the formula: phase $= 0^{d}.6484200\,E$ (J. D. — 2427000), the value of the reciprocal period being the mean of those given by Uitterdijk.

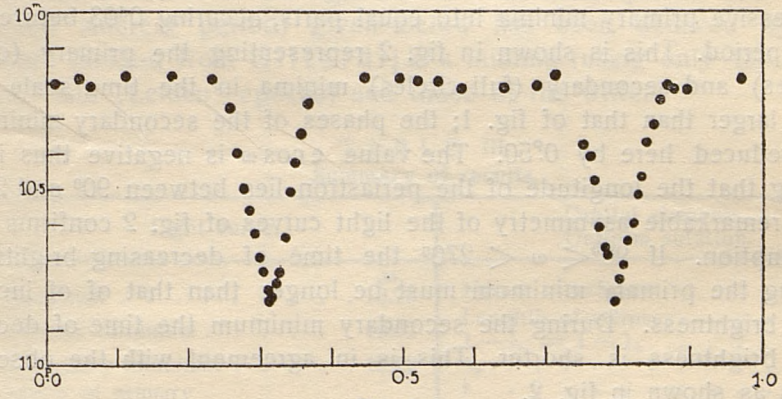


Fig. 1.

The 51 normal places containing only the results of focal photographs are given in table II and fig. 1. The few intrafocal observations were not used for the determination of the light curve. They

TABLE II.

№	Phase	Magn.	Number of observ.	№	Phase	Magn.	Number of observ.	№	Phase	Magn.	Number of observ.
	p	m			p	m			p	m	
1	0.010	10.20	2	18	0.326	10.74	5	35	0.772	10.61	3
2	.045	.19	5	19	.334	.64	4	36	.780	.67	3
3	.062	.21	6	20	.340	.51	3	37	.786	.69	5
4	.110	.18	5	21	.348	.43	4	38	.794	.82	5
5	.176	.18	6	22	.356	.35	4	39	.800	.76	5
6	.231	.19	2	23	.366	.26	2	40	.806	.72	4
7	.255	.27	4	24	.446	.19	2	41	.812	.65	5
8	.265	.40	4	25	.494	.19	4	42	.819	.60	5
9	.275	.50	4	26	.518	.20	4	43	.825	.52	5
10	.283	.56	4	27	.547	.20	4	44	.831	.47	3
11	.291	.63	5	28	.579	.22	6	45	.838	.37	3
12	.297	.70	5	29	.640	.22	4	46	.847	.32	3
13	.302	.74	5	30	.686	.21	5	47	.854	.25	3
14	.308	.79	4	31	.711	.18	6	48	.864	.21	3
15	.311	.83	4	32	.750	.38	5	49	.874	.22	3
16	.315	.81	7	33	.758	.41	2	50	.896	.22	4
17	.321	.77	6	34	.764	.48	2	51	.969	.18	4

were however used for the determination of the moments of minima. The following moments of heliocentric minima were obtained:

	Primary J. D.	Secondary J. D.	Phase of secondary minimum
			d
Intrafocal exposures . .	2426812.333	2426813.081	$^1/_2$ P — 0.023
Focal exposures	2427534.088	2427534.830	$^1/_2$ P — 0.029

These values suggest that the orbit of CO Laceratae is excentric; the secondary minima do not cut the interval between the two successive primary minima into equal parts, occuring $0^d.03$ before the half period. This is shown in fig. 2 representing the primary (open circles) and secondary (full circles) minima in the time scale five time larger than that of fig. 1; the phases of the secondary minimum are reduced here by $0^p.50$. The value $e \cos \omega$ is negative thus indicating that the longitude of the periastron lies between 90° and 270°. The remarkable asymmetry of the light curves of fig. 2 confirms this assumption. If $90^\circ < \omega < 270^\circ$ the time of decreasing brightness during the primary minimum must be longer than that of of increasing brightness. During the secondary minimum the time of decreasing brightness is shorter. This is in agreement with the observations as shown in fig. 2.

Assuming $\omega = 180^\circ$ in accordance with Uitterdijk's investigations the excentricity of the orbit of CO Lacertae is found to be 0.03 (the value of „i" is taken from table III given below). This value is equal to that given by Uitterdijk.

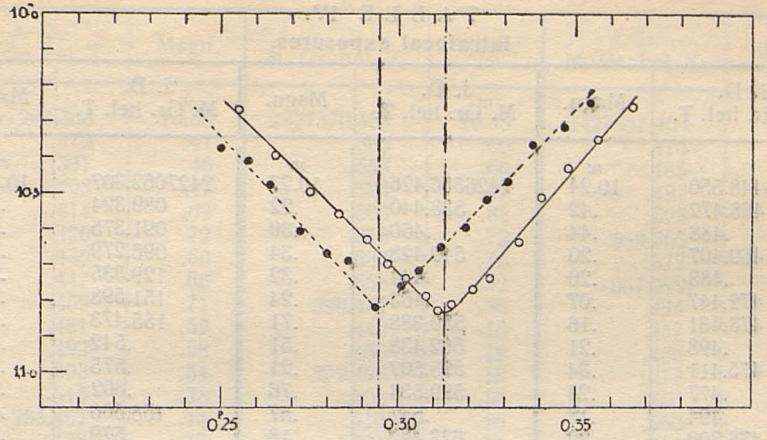


Fig. 2.

The orbital elements of CO Lacertae were deduced assuming the U hypotesis, which is in tolerable good agreement with the present observations. The light curve shows only the clean eclipsing effect, therefore no „rectifications" were necessary. The influence of the asymmetry of the curves of the obtained elements was eliminated by plotting the points belonging to the descending and ascending branches together and then drawing the normal curve. From the comparison of such curves for primary and secondary minima the value of k = 1.00 was deduced. The other elements were deduced by Russell's method. They are given in table III together with the elements of the light curve. The mean period (the unperturbed sidereal period) given below has been deduced by least square method from Uitterdijk's minima (using only the „Potsdam" and „Leiden" epochs) and those of the writer.

TABLE III.
Summary of results.

Light curve.		Orbital elements. Uniform solution.	
	m		
Maximum	10.20	Nature of eclipses	partial
Primary minimum	10.82	Lenghth of eclipses	$0^d.240$
Secondary minimum	10.82	$1-\lambda_1 = 1-\lambda_2$	0.435
Epoch of primary minimum	J. D. 2427534.088	α_0	0.870
		k	1.000
		i	87°.1
Phase of secondary minimum	$^1/_2P - 0^d.029$	$r_1 = r_2$	0.245
		e. cos ω	-0.029
		J_1 / J_2	1.000
Mean period	$1^d.5422082$	$L_1 = L_2$	0.500
		$\rho_1 = \rho_2$ $(m_1 = m_2)$	0.19

TABLE IV.

Intrafocal exposures.

J. D. M. Gr. hel. T.	Magn.	J. D. M. Gr. hel. T.	Magn.	J. D. M. Gr. hel. T.	Magn.
	m		m		m
2426448.550	10.24	2426536.426	10.27	2427062.307	10.23
468.472	.42	538.440	.22	089.324	.16
.488	.44	.460	.30	091.375	.31
469.407	.20	549.428	.34	096.279	.16
.483	.20	.444	.32	129.335	.29
472.447	.07	.463	.24	151.598	.73
473.431	.16	559.388	.71	155.473	.75
.498	.21	562.438	.51	.542	.31
475.411	.34	595.507	.21	.575	.30
.477	.24	599.534	.76	.602	.20
.494	.18	.557	.57	158.506	.62
476.390	.22	623.492	.18	.579	.48
479.363	.20	630.422	.40	159.307	.75
.493	.17	980.390	.58	177.425	.23
528.419	.26	.478	.56	.453	.21
.443	.22	981.339	.16	.541	.19
530.429	.20	983.393	.26	.560	.15
.444	.25	987.413	.42	188.354	.21
532.408	.69	.517	.17	.490	.28
.430	.67	2427030.460	.36	189.411	.52
.452	.50	.481	.50	.528	.24
535.450	.56	062.197	.60	208.487	.15

TABLE V.

Focal exposures.

J. D. M. Gr. hel. T.	Magn.	J. D. M. Gr. hel. T.	Magn.	J. D. M. Gr. hel. T.	Magn.
	m		m		m
2426973.349	10.28	2427272.439	10.22	2427280.343	10.68
979.302	.14	.463	.24	.356	.68
980.439	.87	273.373	.38	.368	.87
.521	.23	.397	.57	.380	.80
981.288	.28	.410	.68	.392	.64
.449	.21	.423	.54	.403	.71
.594	.22	.434	.76	.415	.60
985.353	.19	.445	.88	.431	.44
986.517	.29	.458	.85	.442	.21
987.473	.16	.469	.83	.453	.28
988.425	.26	274.428	.12	.465	.15
2427062.238	.49	275.374	.24	.476	.21
.428	.18	.385	.32	.488	.30
269.392	.26	.396	.23	.499	.20
.403	.31	.407	.19	281.364	.22
.415	.22	.418	.17	.375	.16
.426	.20	.429	.30	.454	.14
.438	.17	279 373	.12	.465	.08
.450	.08	.383	.06	.476	.38
272.394	.14	.394	.19	.488	.09
.405	.29	.440	.33	.498	.23
.429	.24	.491	.13	.510	.27

J. D. M. Gr. hel. T.	Magn.	J. D. M. Gr. hel. T.	Magn.	J. D. M. Gr. hel .T.	Magn.
	m		m		m
2427283.368	10.35	2427370.553	10.38	2427657.464	10.80
.379	.41	.566	.50	.475	.77
.391	.46	.583	.66	.485	.75
.403	.47	.594	.67	.497	.67
.414	.69	.606	.83	.528	.31
.426	.72	.618	.79	659 363	.14
.436	.69	.633	.78	.372	.15
.447	.86	.658	.52	667.399	.31
.459	.71	396.431	.26	.424	.61
.481	.52	.442	.16	.457	.82
.492	.58	.453	.18	.468	.84
.503	.54	399.489	.18	.478	.70
.515	.33	.500	.19	.489	.71
285.467	.14	.510	.16	.503	.50
.478	.17	.521	.18	.542	.44
.489	.31	.532	.28	.553	.22
300.348	.44	635.458	.20	893.425	.90
.359	.36	.469	.24	.435	.84
.410	.77	637.386	.58	.446	.67
.423	.76	.397	.70	.455	.57
.451	.58	.408	.82	916.551	.76
.462	.56	.419	.70	917.308	.77
.474	.50	.430	.68	.319	.69
313.490	.48	.446	.62	.333	.52
.501	.43	.457	.52	.344	.42
.515	.57	.471	.42	.356	.38
.526	.83	638.440	.20	.367	.34
.538	.79	.451	.18	.383	.30
.549	.84	649.418	.17	.393	.26
.561	.80	653.434	.04	920.353	.54
365.327	.15	.445	.12	.362	.60
.339	.20	.456	.20	.372	.79
.350	.26	654.342	.64	.390	.78
.361	.26	.353	.75	.399	.70
.510	.18	.381	.86	.408	.71
.528	.23	.392	.77	.417	.68
367.339	.16	.435	.44	.426	.43
.352	.20	.446	.23	927.329	.72
368.211	.38	.456	.30	.338	.80
.222	.49	657.367	.27	.347	.91
.249	.60	.378	.22	.356	.69
.260	.67	.388	.46	.365	.78
.282	.70	.400	.38	.373	.69
.291	.70	.410	.59	.382	.69
370.323	.12	.422	.64	.391	.48
.491	.25	.432	.73	.400	.41
.524	.31	.443	.63	.408	.45
.539	.37	.453	.64	.417	.37

Streszczenie.

Praca niniejsza zawiera wyniki pomiarów jasności zmiennej zaćmieniowej CO Lacertae na 276 zdjęciach fotograficznych oraz wyznaczone na podstawie tych pomiarów elementy orbity tej gwiazdy. Wszystkie zdjęcia zmierzono na fotometrze termoelektrycznym i następnie zredukowano na podstawie wielkości gwiazd porównania (tab. I), otrzymanych z nawiązania pola badanego do pola B_9 katalogu „Harvard Standard Regions". Z uzyskanych jasności gwiazdy badanej (tab. IV i V) utworzono grupy według faz i otrzymano średnią krzywą jasności (rys. 1 i tab. II). Wykazuje ona wyraźny efekt ekscentryczności orbity zarówno w przesunięciu fazy minimum wtórnego, jak i w asymetrji krzywej, odpowiadającej minimum głównemu i wtórnemu (rys. 2). Znaleziona stąd ekscentryczność orbity wynosi 0.03. Przez bezpośrednie porównanie krzywej w pobliżu minimum głównego i wtórnego uzyskujemy na k wartość równą 1.00; pozostałe elementy orbity otrzymano metodą Russell'a (tab. III) przy założeniu, że obie gwiazdy posiadają równomiernie świecące tarcze (hypoteza U).

WŁODZIMIERZ ZONN.

Krzywe jasności 17 nowych zmiennych.
The light curves of 17 new variables.

(Komunikat zgłoszony przez czł. Wł. Dziewulskiego na posiedzenin w dn. 29.XI. 1935 r.)

The present paper contains the results of the estimates of magnitudes of 17 new variables on the plates, taken at Wilno Observatory during the time interval 1928—1934 with the Zeiss Astrograph (0 = 15 cm, F = 150 cm) on the ordinary plates, the time of exposure varying from 15 to 30 minutes. The data concerning these stars are given in table I.

TABLE I.

Name	α_{1855}	δ_{1855}	Number of examined plates	Discovered by
FI Orionis (107. 1929)	$6^h15^m12^s$	$+14°37'.5$	120	Hoffmeister (A.N.236, 233)
1. 1934 Geminorum	21 46	13 42.3	136	Zonn (A. N. 251, 127)
179. 1935 Gem.	26 4	14 31.8	133	Zonn (A. N. 255, 187)
473. 1934 Gem.	26 16	15 39.5	136	Morgenroth (A. N. 254, 371)
Ross 196 Gem.	31 8	13 21.4	133	Ross (A. J. 882)
105. 1934 Gem.	35 53	16 32.3	136	Morgenroth (A.N. 252, 391)
SVS 601 Cyg.	20 21 37	36 5.1	80	Koulikovsky (V.S. IV, 361)
SVS 478 Cyg. (971. 1935)	23 17	33 39.3	105	A. Beljawsky (V.S. IV, 265)
SVS 479 Cyg.	26 35	34 58.0	105	S. Beljawsky (V.S. IV, 265)
SVS 485 Cyg. (972. 1935)	40 54	34 27.8	105	A. Beljawsky (V.S.IV, 265)
SVS 486 Cyg.	41 4	33 40.2	105	A. Beljawsky (V.S.IV, 265)
V 374 Cyg. (SVS 487)	41 25	34 28.3	107	A. Beljawsky (V.S.IV, 265)
V 375 Cyg. (190. 1935)	41 49	35 21.3	107	Zonn (A. N. 256, 171)
974. 1935 Cyg.	48 0	35 0.8	124	Zonn (A. N. 258, 119)
AK Cephei (SVS 572)	22 23 21	57 28.3	91	Lavdovsky (V. S. IV, 364)
SVS 602 Lac. (224. 1935)	30 53	56 1.1	91	Gitz (V. S. IV, 362)
SVS 634 Cep. (229. 1935)	33 25	36 12.2	91	Gitz (V. S. IV, 362).

A. N. — Astronomische Nachrichten, Kiel.
A. J. — Astronomical Journal, Albany.
B. Z. — Beobachtungs Zirkular, Kiel.
V. S. — Veränderliche Sterne, Gorki (Nishni Novgorod).

The brightness of the comparison stars was determined by means of the fields C_4, B_8 and B_9 of „Harvard Standard Regions" photographed on the same plates. These plates were measured with the thermoelectric photometer of Wilno Observatory. The magnitudes of comparison stars were deduced graphically from the relation between the magnitudes of Harvard stars and the galvanometer readings.

The brightness of the variable stars was measured following Argelander's method. The steps were converted into magnitudes by means of the magnitudes of comparison stars. The majority of the relations between the steps and magnitudes were non-linear and this fact was taken into consideration in the reductions. The mean error of one estimate varied from $\pm 0^m.07$ to $\pm 0^m.09$.

FI Orionis (BD + 14°1268). This eclipsing variable is a companion of a double star, as its images on the plates have a remarkable oval shape. The examined plates covered a rather short lapse of time so it was not possible to decide whether it is an optical or a physical pair. The estimates show only three minima: J. D. 2424887.31; 2424958.30 and 2427778.47 giving no information as to the period of the light variation. At J. D. 2426070.40 the star seemed to be fainter than usually.

1.1934 Geminorum (BD + 13°1279). This variable has been erroneously included into W Ursae Majoris type; although some light curves seemed to indicate this type, yet the comparison of all the estimates shows, that it is an irregular variable with very rapid changes of brightness, the light range being about $0^m.3$. This fact was confirmed also by thermoelectric measurements. The variable is of K_5 type. The comparison stars used here were:

B. D.	+13°1274	13°1277	13°1278	13°1283
Magn.	$10^m.19$	$9^m.68$	$10^m.32$	$9^m.59$

179. 1935 Geminorum. This is a long period irregular variable. From J. D. 2425264 to 2425330 its brightness was practically constant ($12^m.45$) the short period fluctuations being about $0^m.2$. From 2425980 to 2426095 it was at the same average brightness. At 2427157 and 2427159 it was a little fainter than usually ($12^m.6$). From 2427400 to 2427460 it was near $12^m.6$. At 2427478 and 2427508 it became very faint ($13^m.1$), and at 2427697 bright ($12^m.4$) again. It shew then an almost steady increase of brightness, attaining at 2427870 the value $12^m.1$. A similar character of the light variation of this star was found also by O. Morgenroth (B. Z. Nr. 18,

1935). The map of the examined region and the magnitudes of the comparison stars are given in fig. 1 and table II.

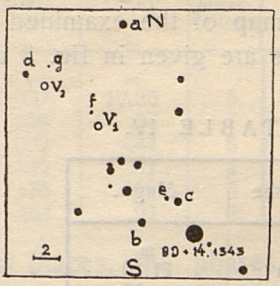


Fig. 1.

TABLE II.

Name	Magn.	Name	Magn.
	m		m
a	11.80	f	13.43
b	12.09	g	.46
c	.10	V_1	179. 1935 Gem.
d	.80	(V_2	AZ Gem.)
e	.97		

473. 1934 Geminorum (H. D. Ext. 259888; Sp. A.; Mag. 11.8). The light curve of this eclipsing binary is given in fig. 2. The coordinates of the normal places are given in table III, the phases being computed from the formula: phase $= 0^{d}.61854\,(J.\,D. - 2425000)$. The

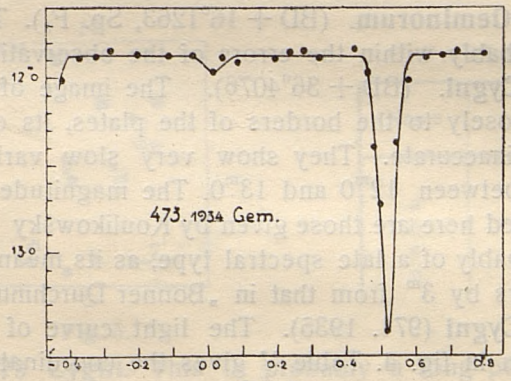


Fig. 2.

TABLE III.

Phase	Magn.	Number of observations	Phase	Magn.	Number of observations	Phase	Magn.	Number of observations
p	m		p	m		p	m	
0.014	11.97	8	0.424	11.84	7	0.633	11.89	6
.046	.89	10	.466	.98	7	.681	.88	7
.092	.92	8	.486	12.40	3	.721	.85	5
.196	.90	6	.497	.73	3	.798	.87	11
.240	.86	6	.516	13.46	4	.893	.88	9
.280	.85	8	.542	12.38	3	.961	.87	8
.325	.89	8	.583	.02	6			

reciprocal period was taken from the value of the period given in B. Z. Nr. 37, 1935. The star is at maximum $11^m.87$ at primary minimum $13^m.46$ and at secondary minimum $11^m.95$. The eclipses are partial, their duration amounting to $7^h.5$. The map of the examined region and the magnitudes of comparison stars are given in fig. 3 and table IV.

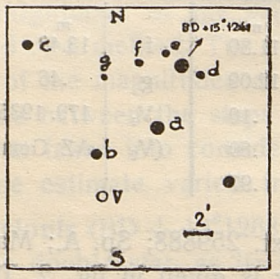


Fig. 3.

TABLE IV.

Name	Magn.
	m
a	11.19
b	.95
c	12.35
d	.70
e	13.00
f	.30
g	.75

Ross 196 Geminorum. This star seems to be of constant brightness.

105. 1934 Geminorum. (BD + 16°1263, Sp. F_8). The variations of light are probably within the errors of the observations.

SVS 601 Cygni. (BD + 36°4076). The image of this star was situated very closely to the borders of the plates, its estimates were therefore very inaccurate. They show very slow variations of the light intensity between $12^m.0$ and $13^m.0$. The magnitudes of the comparison stars used here are those given by Koulikowsky (V. S. IV, 361). This star is probably of a late spectral type, as its mean photographic magnitude differs by 3^m from that in „Bonner Durchmusterung".

SVS 478 Cygni (971. 1935). The light curve of this δ Cephei variable is given in fig. 4. Table V gives the coordinates of the nor-

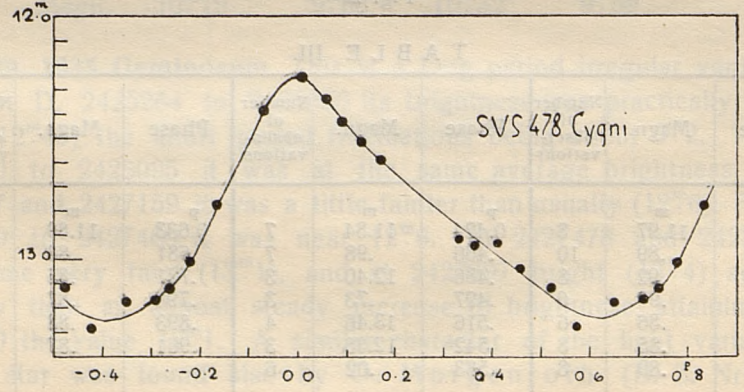


Fig. 4.

TABLE V.

Phase	Magn.	Number of observations	Phase	Magn.	Number of observations	Phase	Magn.	Number of observations
p	m		p	m		p	m	
0.007	12.25	5	0.363	12.95	7	0.708	13.17	5
.059	.34	7	.412	.93	8	.737	.12	7
.092	.44	6	.462	13.04	9	.778	.01	6
.132	.52	4	.522	.12	7	.836	12.78	5
.170	.59	6	.575	.28	10	.927	.39	2
.333	.92	6	.647	.18	5			

mal places, the phases being computed by means of the elements given in B. Z. Nr. 1, 1936. The brightness at maximum is $12^m.25$ and at minimum $13^m.25$. The value (M-m)/P amounts to 0.40. The observations give two normal maxima J. D. 2425154.282 and 2426141.216, the corrected elements obtained from them being:

$$\text{Max.} = \text{J. D. } 2425149.670 + 4^d.61184\ E.$$

The map of the examined region and the magnitudes of the comparison stars are given in fig. 5 and table VI.

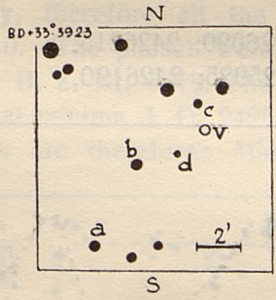


Fig. 5.

TABLE VI.

Name	Magn.
	m
a	12.00
b	.63
c	.97
d	13.57

SVS 479 Cygni. This is probably a long period irregular variable. Only one series J. D. 2425125—2425242 shows the increase of brightness from $13^m.7$ to $12^m.3$ (fig. 6); the other series viz.

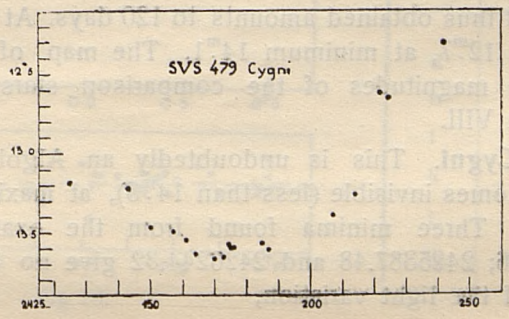


Fig. 6.

J. D. 2425870 — 2425920 and 2426090 — 2426270 give its magnitude near $13^m.0$ with the fluctuations of the order of $0^m.4$. The map of the examined region and the magnitudes of the comparison stars are given in fig. 7 and table VII.



Fig. 7.

TABLE VII.

Name	Magn.
	m
a	12.00
b	.85
c	13.40
d	.80

SVS 485 Cygni (972.1935). This variable is of Mira type. Its light curve (fig. 8) shows the following moments of maxima and minima:

Maxima: J. D. 2424155; 2426090; 2426215.
Minima: 2425210; 2425925; 2426190.

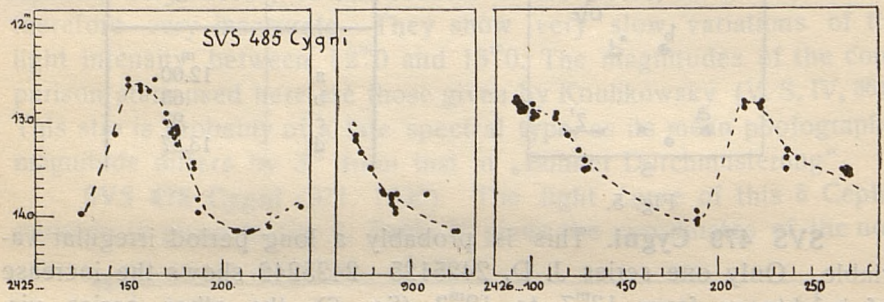


Fig. 8.

The period thus obtained amounts to 120 days. At maximum this variable is near $12^m.7$, at minimum $14^m.1$. The map of the examined region and the magnitudes of the comparison stars are given in fig. 9 and table VIII.

SVS 484 Cygni. This is undoubtedly an Algol variable. At minimum it becomes invisible (less than $14^m.5$), at maximum its magnitude is $12^m.5$. Three minima found from the examined plates: J. D. 2425157.36; 2425387.48 and 2426244.32 give no information as to the period of the light variation,

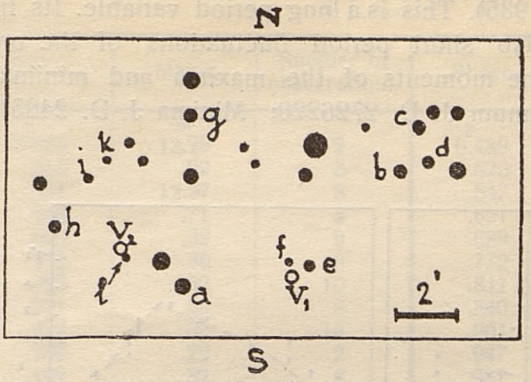


Fig. 9.

TABLE VIII.

Name	Magn.
	m
a	12.33
b	.78
c	.85
d	13.35
e	.48
f	14.16
V_1	SVS 485 Cyg.

V 374 Cygni (SVS 487). This Algol variable exhibits extremely rapid variations of brightness. The duration of the eclipse is $0^p.07$, that of the total phase $0^p.03$. At maximum it is $13^m.02$, at minimum $14^m.08$. No secondary minimum was found. Owing to the rapidity of the light variations and to the scarcity of observations during the eclipses the normal places could not be calculated with sufficient accuracy, therefore all the observations are represented graphically in fig. 10. The phases were computed by the aid of the formula given in B. Z. Nr. 1, 19. The present observations give two moments of normal minima J. D. 2425182.914 and 2426011.607. The corrected elements are therefore: Min. = J. D. 2425157.416 + $4^d.24970$ E.

The map of the examined region and the magnitudes of the comparison stars are given in fig. 9 and table IX.

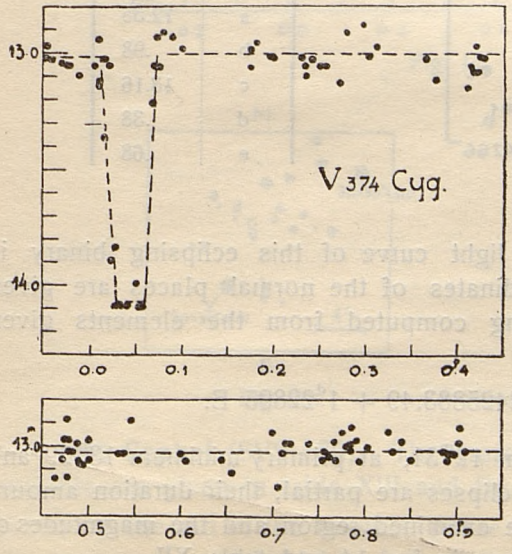


Fig 10.

TABLE IX.

Name	Magn.
	m
g	12.89
h	13.06
i	.34
k	.90
l	14.10
V_2	V 374 Cyg.

V 375 Cygni (190.1935). This is a long period variable. Its light curve (fig. 11) shows also short period fluctuations of the order of $0^m.4$ probably real. The moments of the maxima and minima of its brightness are: Maximum J. D. 2726220; Minima J. D. 2425170, 2425900 and 2426090.

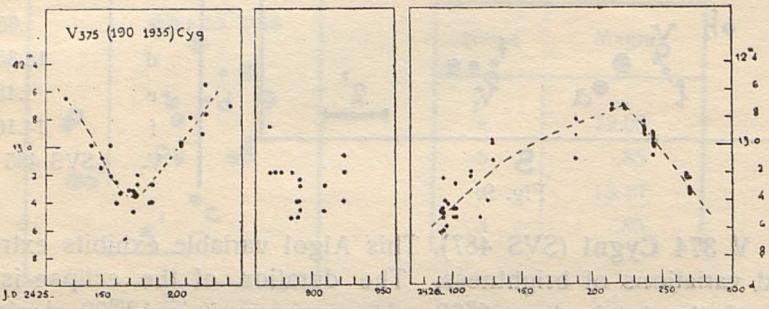


Fig. 11.

The period seems to be about 180 days. The map of the examined region and the magnitudes of the comparison stars are given in fig. 12 and table X.

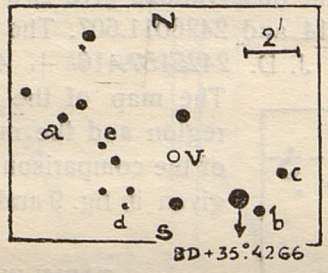


Fig. 12.

TABLE X.

Name	Magn.
	m
a	12.55
b	.98
c	13.16
d	.38
e	.68

974.1935 Cygni. The light curve of this eclipsing binary is given in fig. 13. The coordinates of the normal places are given in table XI, the phases being computed from the elements given in A. N. 258,119:

$$\text{Min.} = \text{J. D. } 2425883.49 + 1^d.22805\ E.$$

The star is at maximum $12^m.31$, at primary minimum $13^m.29$ and at secondary $12^m.43$. The eclipses are partial, their duration amounting to $6^h.0$. The map of the examined region and the magnitudes of the comparison stars are given in fig. 14 and table XII.

TABLE XI.

Phase	Magn.	Number of observations	Phase	Magn.	Number of observatons
p	m		p	m	
0.005	13.29	2	0.489	12.41	6
.015	.09	3	.520	.42	6
.031	12.97	3	.547	.31	5
.050	.71	5	.621	.29	7
.079	.32	9	.699	.29	7
.142	.30	6	.772	.33	6
.223	.32	10	.811	.28	6
.281	.33	8	.840	.34	4
.322	.30	10	.901	.30	4
.366	.29	2	.947	.75	4
.462	.32	6	.987	13.13	5

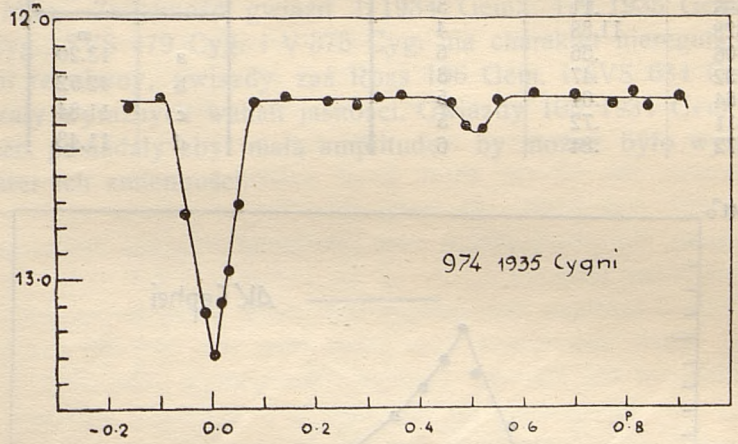


Fig. 13.

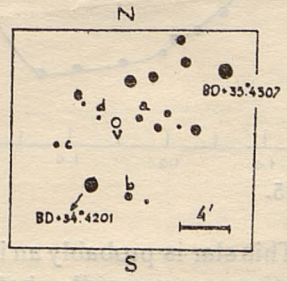


Fig. 14.

TABLE XII.

Name	Magn.
	m
a	12.15
b	.45
c	13.07
d	.17
e	.43

AK Cephei (SVS 572). The normal places of this δ Cephei variable are given in table XIII and fig. 15, the phases being computed by the aid of the formula: phase $= 0^{d}.138124\,(E) + 2427000)$; the reciprocal period is taken from the value of period given in B. Z.

Nr. 22, 1935. The light curve is typical for a δ Cephei variable. The brightness at maximum is $12^m.46$, at minimum $13^m.50$. The value (M-m)/P amounts to 0.33. The observations give the following moments of two normal maxima: J. D. 2427273.26 and 2427787.29. The comparison stars used here were those, used by Lavdovsky (V. S. IV, 364); their magnitudes are given in table XIV.

TABLE XIII.

Phase	Magn.	Number of observations
p	m	
0.041	12.08	9
.088	.24	4
.143	.32	11
.187	.36	8
.209	.41	5
.296	.46	4
.392	.48	6
.460	.51	6
.598	.11	5
.628	11.88	4
.706	.66	6
.732	.47	8
.764	.61	5
.811	.72	5
.872	.84	6

TABLE XIV.

Name	Magn.
	m
a	13.20
b	12.52
c	11.84
d	11.43

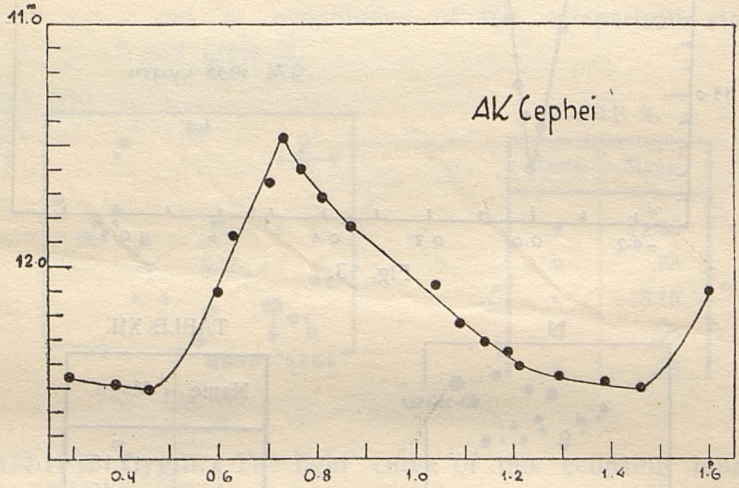


Fig. 15.

SVS 692 Lacertae (224.1935). This star is probably an irregular variable. Its brightness oscillates, sometimes very rapidly, between $12^m.8$ and $13^m.2$. The ranges are so small that it was impossible to determine the exact character of the light variation.

SVS 634 Cephei (229.1935). The light of this star seems to be constant.

Streszczenie.

Praca niniejsza zawiera wyniki ocen jasności 17 nowych gwiazd zmiennych na kliszach wileńskich. Jasności gwiazd porównania uzyskano przy pomocy jednoczesnych zdjęć pól badanych oraz pól C_4, B_8 i B_9 z katalogu „Harvard Standard Regions", przyczem zdjęcia te zmierzono na fotometrze termoelektrycznym. Natomiast oceny jasności gwiazd zmiennych wykonano według metody Argelander'a, zamieniając następnie stopnie na wielkości na podstawie otrzymanych wielkości gwiazd porównania. Uzyskane w ten sposób krzywe dla gwiazd SVS 478 Cyg. i AK Cephei wykazują przynależność ich do typu δ Cephei, gwiazdy 473.1934 Gem., SVS 486 Cyg. i 974.1935 Cyg. należą do typu Algola, wreszcie gwiazda SVS 485 Cyg. — do typu Mira. Zmienność gwiazd 1.1934 Gem., 179.1935 Gem, SVS 601 Cyg., SVS 479 Cyg. i V 375 Cyg. ma charakter nieregularny lub nawpół regularny, gwiazdy zaś Ross 196 Gem. i SVS 634 Cep. nie zdradzały wyraźnych wahań jasności. Gwiazdy 105. 1934 Gem. i SVS 602 Lac. posiadały zbyt małą amplitudę, by można było wyznaczyć charakter ich zmienności.

WŁADYSŁAW DZIEWULSKI.

Obserwacje wizualne Nowej (DQ) Herkulesa.
Visual observations of Nova (DQ) Herculis.

(Komunikat zgłoszony na posiedzeniu w dniu 29.XI. 1935 r.).

As the weather at Wilno after the discovery of Nova Herculis was bad, the observations could be begun only on December 24-th 1934. At the beginning, when Nova was bright, the observations were made with the naked eye; later a Zeiss' binocular with 6-fold magnification was used and at some days the observations were made both with naked eye and with the binocular. When the star was weeker, the 15 cm short focus refractor (with a magnifying power: 20) was used. At last, when the brightness of Nova was rising again, the observations were continued with the binocular and the short focus refractor.

Table I contains the comparison stars used during the observations. Their magnitudes were taken from the Nos 898 and 899 of the Bulletin of the Harvard College Observatory. The first column contains the designation of the star; it is generally arbitrary, only the two last stars (namely m and p) are denoted according to Harvard Bulletin 899. The second column contains the name or B. D. number of the star, the third column — their magnitude.

TABLE I.

Design.	Star	Magn.	Design.	Star	Magn.	Design.	Star	Magn.
α	α Cyg	1.31	a	+ 45° 2635	6.28	g	+ 45° 2654	9.06
γ	γ Dra	2.14	b	45 2643	7.29	h	45 2656	10.30
δ	δ Cyg	2.97	c	46 2426	7.30	k	45 2655	10.44
ι	ι Her	3.75	d	45 2652	8.22	m	m	10.61
λ	+ 43° 2892	4.96	e	45 2662	8 40	p	p	11.40
μ	45 2638	5.56	f	45 2666	8.96			

The observations are given in three tables, the successive columns containing the moments of observations, expressed in J. D. for the mean heliocentric Greenwich time, the comparisons with the stars given in table I and the deduced magnitudes.

TABLE II.

Obervations with the naked eye			Observations with Zeiss' binocular		
J. D. M. Gr. hel. T.	Comparisons	Magn.	J. D. M. Gr. hel. T.	Comparisons	Magn.
2427					
796.167	α 9 N 6 δ	2.2			
799.170	α 9 N 5 δ	2.2			
799.302	α 9 N 5 δ	2.2			
801.167	γ 4 N = δ, N 7 ι	2.9			
802.369	δ 2 N 5 ι	3.2:			
803.172	α 8 N 4 δ	2.2			
803.244	α 8 N 5 δ	2.2			
804.159	α 10 N 2 δ	2.4			
806.178	α 12 N 2 δ	2.5			
809.255	α 10 N = γ, N 3 δ	2.4			
810.300	α 10 N = γ, N 4 δ	2.4			
811.189	α 10 N 1 γ, N 4 δ	2.3			
812.175	α 10 N = γ, N 4 δ	2.3			
814.168	α 12 N = γ, N 3 δ	2.4			
827.221	γ 3 N	2.7:			
858.249	γ 3 N = δ, N 8 ι	2.8			
865.291	δ 6 N 3 ι	3.4			
865.402	δ 6 N 3 ι	3.4			
870.315	δ 8 N 1 ι	3.6			
870.412	N = ι	3.7	2427		
871.350	N = ι	3.7	871.351	δ 8 N 2 ι	3.6
871.367	δ 9 N 1 ι	3.7	871.367	δ 7 N 3 ι	3.5
			872.383	δ 8 N 2 ι	3.6
			876.288	δ 9 N 2 ι	3.6
			876.392	δ 9 N 2 ι	3.6
			878.393	ι 1 N 8 λ	3.9
			879.367	ι 2 N 8 λ	4.0
			881.392	λ 1 N 8 μ	5.0
889.382	ι 4 N 6 λ	4.2	889.383	ι 6 N 4 λ	4.5
889.407	ι 5 N 6 λ	4.4	889.406	ι 4 N 6 λ	4.2
889.452	ι 5 N 5 λ	4.4	889.453	ι 4 N 6 λ	4.2
			891.316	λ 1 N 10 μ	5.0
			891.338	ι 8 N 2 λ	4.8
			891.407	N = λ	5.0
			892.319	λ 1 N 10 μ	5.0
892 343	ι 8 N 2 λ	4.8	892.344	N = λ	5.0
892.383	ι 8 N 2 λ	4.8	892.361	ι 8 N 2 λ	4.8
892.413	ι 7 N 3 λ	4.6			
			893.290	ι 6 N 4 λ	4.6
			893.392	ι 7 N 3 λ	4.6

TABLE III.

Observations made with the refractor		
J. D. M. Gr. hel. T.	Comparisons	Magn.
2427		
898.412	d 6 N 2 e	8.4
898.442	c 8 N, d 6 N 2 e, N 4 f	8.4
899.327	d 6 N 3 e, N 5 f	8.4
899.348	d 6 N 3 e, N 5 f	8.4
899.379	c 9 N, d 6 N 3 e, N 4 f	8.4
899.420	d 7 N 2 e, N 3 f	8.5
909.356	g 3 N 3 h	9.7
910.344	g 4 N 2 h	9.9
911.303	g 6 N, h 1 N	10.3
912.306	h 3 N 1 k	10.4
914.348	h 4 N = k	10.4
914.428	h 4 N 1 k	10.4
915.423	k 2 N 1 m, N 5 p	10.6
955.434	f 3 N 1 g	9.0
956.374	e 1 N 4 f	8.5
956.421	e 1 N 4 f	8.5
957.374	d 7 N 1 e	8.4
957.420	d 7 N 1 e	8.4
957.452	N = e	8.4
958.401	d 8 N 2 e	8.4
958.430	d 8 N 2 e	8.4
961.392	d 7 N 3 e	8.4
961.451	d 7 N 4 e	8.3
963.381	d 7 N 4 e	8.3
964.403	d 6 N 4 e	8.3
964.458	d 6 N 5 e	8.3
965.395	d 7 N 4 e	8.3
967.384	d 6 N 4 e	8.3
967.433	d 4 N 9 e	8.3
968.402	d 4 N 6 e	8.3
968.427	d 3 N 6 e	8.3
973.394	c 4 N = d, N 8 e	8.2
976.398	a 8 N, b 2 N 2 c	7.2
976.447	a 8 N, b 3 N 1 c	7.3
977.394	a 8 N, b 2 N 1 c	7.2
977.444	a 8 N, b 2 N = c	7.3
978.398	a 9 N, b 3 N 1 c	7.3
978.450	b 4 N, c 2 N 6 d	7.4
979.442	c 2 N 7 d	7.5
981.418	c 2 N 8 d	7.5
983.408	c 1 N 7 d	7.4
983.448	c 1 N 8 d	7.4
985.407	c 2 N 6 d	7.5
985.444	c 3 N 5 d	7.6
986.390	c 2 N 6 d	7.5
986.450	c 3 N 6 d	7.6
989.403	c 2 N 7 d	7.5
989.427	c 2 N 7 d	7.5
993.392	c 2 N 7 d	7.5
993.426	c 2 N 7 d	7.5

TABLE IV.

Observations with Zeiss' binocular			Observations with the refractor		
J. D. M. Gr. hel. T.	Comparisons	Magn.	J. D. M. Gr. hel. T.	Comparisons	Magn.
2428			2428		
004.372	a 6 N 1 b	7.2			
006.402	a 5 N 2 b	7.0	006.401	c 3 N 7 d	7.6
012.367	a 3 N 6 b, N 7 c	6.6			
017.355	a 3 N 5 b, N 7 c	6.7			
021.339	a 4 N 5 b, N 7 c	6.7			
023.361	a 4 N 5 b, N 7 c	6.7			
024.371	a 3 N 5 b, N 7 c	6.7			
034.334	a 3 N 6 b	6.6			
035.334	a 3 N 6 b	6.6			
042.357	a 3 N 5 b	6.7	042.358	a 7 N 2 b	7.1
044.329	a 2 N 6 b	6.5	044.328	a 5 N 3 b	6.9
047.323	a 2 N 6 b	6.5	047.324	a 3 N 5 b	6.7
047.315	a 3 N 5 b	6.7	047.415	a 4 N 4 b	6.8
048.342	a 3 N 5 b	6.7	048.342	a 4 N 4 b	6.8
048.402	a 4 N 4 b	6.8			
			052.401	a 3 N 5 b	6.7
059.277	a 3 N 5 b	6.7	059.278	a 3 N 4 b	6.7
065.356	a 3 N 5 b	6.7	065.357	a 3 N 5 b	6.7
066.316	a 2 N 6 b	6.5	066.317	a 3 N 5 b	6.7
067.322	a 2 N 6 b	6.5	067.323	a 3 N 6 b	6.6
068.318	a 3 N 6 b	6.6	068.319	a 3 N 6 b	6.6
068.404	a 3 N 6 b	6.6	068.405	a 3 N 6 b	6.6
070.310	a 4 N 5 b	6.7	070.417	a 4 N 5 b	6.7
074.335	a 4 N 5 b	6.7	074.336	a 4 N 5 b	6.7
075.389	a 4 N 5 b	6.7	075.390	a 4 N 5 b	6.7
077.344	a 3 N 6 b	6.6	077.344	a 4 N 5 b	6.7
078.347	a 5 N 4 b	6.8	078.347	a 4 N 5 b	6.7
082.333	a 4 N 5 b	6.7	082.333	a 4 N 5 b	6.7
110.231	a 4 N 5 b	6.7	110.230	a 3 N 5 b	6.7
121.233	a 5 N 2 b	7.0	121.232	a 5 N 2 b	7.0
123.303	a 4 N 4 b	6.8	123.302	a 5 N 3 b	6.9
124.306	a 5 N 3 b	6.9	124.306	a 6 N 2 b	7.0
126 383	a 5 N 4 b	6.8	126.383	a 5 N 3 b	6.9
127.258	a 5 N 3 b	6.9	127.258	a 4 N 4 b	6.8
			174.187	a 4 N 4 b	6.8

Streszczenie.

Praca niniejsza obejmuje obserwacje Nowej Herkulesa, wykonane gołem okiem, zapomocą lornetki Zeissa, czy wreszcie zapomocą lunety krótkoogniskowej o średnicy objektywu 150 cm. Tablica I zawiera listę gwiazd porównania, do których nawiązywano obserwacje, by wyznaczyć wielkości Nowej. Tablice II, III i IV zawierają zarówno same porównania, jak i wyliczone wielkości.

TABLE IV.

M. Gr.	J. D.	Comparisons	Magn.	Observations with the refractor J. D. – M. Gr.	Comparisons	Magn.
2425						
	004.372	a 5 N 1 b				
	006.402	a 5 N 2 b		006.401	5c 2 N 7 d	7.6
	012.397	a 3 N 5 b				
	013.385	a 3 N 5 b				
	021.339	a 4 N 5 b				
	023.361	a 4 N 5 b				
	024.371	a 3 N 5 b				
	031.334	a 3 N 6 b				
	035.334	a 3 N 6 b				
	042.327	a 3 N 5 b		042.328	5c 2 N 7 b	7.1
	044.329	a 2 N 6 b		044.328	5c 2 N 8 b	6.9
	047.323	a 2 N 6 b		047.324	5c 2 N 8 b	6.7
	051.318	a 3 N 5 b		051.318	5c 2 N 4 b	6.8
	058.312	a 3 N 5 b		058.312	5c 2 N 4 b	6.8
	064.402	a 4 N 1 b				
	069.227	a 3 N 5 b		069.228	5c 2 N 4 b	6.7
	075.350	a 3 N 5 b		075.350	5c 2 N 4 b	6.7
	078.316	a 2 N 6 b		078.317	5c 2 N 5 b	6.7
	087.322	a 2 N 6 b		087.323	5c 2 N 6 b	6.6
	088.318	a 3 N 6 b		088.319	5c 2 N 6 b	6.6
	098.401	a 3 N 6 b		098.403	5c 2 N 6 b	6.6
	099.310	a 4 N 5 b		099.417	5c 2 N 5 b	6.7
	074.338	a 4 N 5 b		074.339	5c 2 N 5 b	6.7
	075.389	a 4 N 5 b		075.390	5c 2 N 5 b	6.7
	077.311	a 3 N 6 b		077.311	5c 2 N 5 b	6.7
	078.317	a 3 N 1 b		078.317	5c 2 N 5 b	6.7
	082.333	a 4 N 5 b		082.333	5c 2 N 5 b	6.7
	110.231	a 4 N 5 b		110.230	5c 2 N 5 b	6.7
	121.233	a 5 N 2 b		121.232	5c 2 N 2 b	7.0
	123.303	a 4 N 1 b		123.302	5c 2 N 3 b	6.9
	124.306	a 5 N 3 b		124.306	5c 2 N 2 b	7.0
	126.388	a 5 N 1 b		126.388	5c 2 N 3 b	6.9
	127.298	a 5 N 3 b		127.298	5c 2 N 4 b	6.8
				131.187	5c 2 N 4 b	6.8

Streszczenie.

Praca niniejsza obejmuje obserwacje Nowej Hercules, wykonane gołem okiem, zapomocą lornetki Zeissa, czy wreszcie zapomocą lunety kröllogenistkowej o średnicy obiektywu 100 cm. Tablica 1 zawiera listę gwiazd porównania, do których nawiązywano obserwacje, by wyznaczyć wielkości Nowej. Tablice II, III i IV zawierają zaobserwowane porównania, jak i wyliczone wielkości.

EUGENJUSZ KAMIŃSKI.

Z badań nad pchełkami ziemnemi *(Halticini Col.)* i ich roślinami żywicielskiemi okolic Wilna.

Über die Haliticinen-Fauna (Coleoptera) und ihre Nahrungspflanzen aus der Umgebung von Wilno.

(Komunikat zgłoszony przez czł. J. Prüffera na posiedzeniu w dniu 23.XI 1934 r.)

Badania nad pchełkami ziemnemi (Halticini) i ich roślinami żywicielskiemi prowadziłem od 1930 do 1934 r., zbierając materjały w Wilnie i jego najbliższych okolicach. Główny temat moich badań stanowiły pchełki żerujące na roślinach uprawnych; ponadto uwzględniłem jednak i żyjące na roślinach dzikorosnących oraz na roślinach hodowanych w ogrodach botanicznych.

W badanym okresie wykonałem 83 wycieczki jednodniowe, 9 kilkodniowych; zebrałem i przejrzałem około 8000 okazów pchełek, należących do 56 gatunków. W związku z ustalaniem roślin żywicielskich pchełek przeprowadziłem około 1000 prób laboratoryjnych nad roślinami. W wyniku tych badań stwierdziłem żerowanie pchełek na 166 gatunkach i odmianach roślin, czyli po uwzględnieniu roślin powtarzających się dla różnych gatunków pchełek, uzyskałem 274 pozycje roślin żywicielskich.

M. Łomnicki (9) w wykazie chrząszczy Polski podaje z pośród *Halticini* 177 gatunków. W późniejszym 17-letnim okresie powiększyła się dla Polski ilość pchełek ziemnych o nowe 22 gatunki. Jednak dokładna rewizja powyższego materjału, przeprowadzona w latach ostatnich przez R. Kuntzego (7), wykazała 22 oznaczenia mało prawdopodobne, zaś w 6 wypadkach ustaliła definitywnie błędne oznaczenia. Zatem więc z dzisiejszego terytorjum Polski do roku 1930 znanych było 171 gatunków tej grupy chrząszczy.

Nie ulega wątpliwości, że jakkolwiek na północnych terenach Polski mamy mniej bogatą faunę, aniżeli na południu, to jednak

znalezione przezemnie gatunki nie wyczerpują całej fauny *Halticini* okolic Wilna. Te same przypuszczenia odnoszą się również i do roślin pokarmowych.

Pracę wykonałem z Zakładzie Zoologji U. S. B. pod kierunkiem Prof. Dr. Jana Prüffera, któremu na tem miejscu składam podziękowanie za temat pracy, jak i za wszystkie wskazówki przy jej wykonywaniu. Panu Docentowi Dr. Romanowi Kuntzemu dziękuję za poniesione trudy przy sprawdzaniu wszystkich oznaczeń pchełek oraz panu Mg. Ryszardowi Kruszyńskiemu za określenie niektórych gatunków roślin.

1. Teren badań.

Ponieważ częstotliwość dokonywanych wycieczek do jednej miejscowości wahała się w dość szerokich granicach np. od jednej do kilkunastu, przeto, w celu uniknięcia nieścisłości, wyodrębniam trzy ich kategorje, oznaczając następującemi skrótami: S, K i J.

1. Tereny stałych obserwacyj przez cały okres wegetacyjny, z których pochodzi największa część materjałów oznaczam literą „S". 2. Tereny, na których dokonywałem obserwacyj w badanym czasokresie tylko kilkakrotnie, oznaczam literą „K". 3. Tereny, na których dokonywałem obserwacyj tylko jednorazowo, oznaczam "J".

Materjały pochodzą z następujących miejscowości i ich najbliższych okolic:

a) obszar na północ od Wilna (między szosą Mejszagolską a torem kolejowym Wilno — Podbrodzie): Szyszkinie (S), Antokol (S), Pośpieszka (S), Zarzecze — cmentarz Bernardyński (J), Belmont (S), maj. Leoniszki (K), Puszkarnia (K), Kolonja Wileńska (S), Nowowilejka (K), Dębówka (J), Pupaje (J), Górajce (J), Stara cegielnia (J), Wierszupka (J), Wołokumpie (K), Bołtupie (K), Trynopol (J), Nowosiółki (J), Fabianiszki (K), Bojary (K), Jerozolimka (S), Skiersinie (J), Prożytas (J), Werki (K), Rzesza (K), Zielone Jeziora (K), Mała Gułbinia (J), Niemenczyn (J), Bezdany (J), Hoduciszki (J), Szarmuki (J), Kobylnik (J), brzeg j. Narocz obok wsi Kupy (J). Postawy (J) i Dzisna (J);

b) obszar na wschód od Wilna (między torem kolejowym Wilno — Podbrodzie a traktem Wilno — Rudomino): Hrybiszki (K), Kuprjaniszki (S), Góry (K), Górna Kolonja (K), Strelczuki (J), Góra zamkowa k/Nowowilejki (K), Rekanciszki (J), Nowosiołki (J), Podjelniaki (J), Grygajcie (J), Niemież (K), Nizowie (J), Dubniaki (J), Doły (J), Bosacka (K), Rudomino (J), Smorgonie (J), Mołodeczno (J) i Lebiedziew (J);

c) obszar na południe od Wilna (między traktem Wilno — Rudomino a torem kolejowym Wilno — Landwarów — Warszawa): Burbiszki (K), Kominy (K), Podwysokie (K), Porubanek (K), st. kolejowa Wielkie Soleczniki (J), Trybańce (J), Brażele (J), Stacja Doświadczalna w Bieniakoniach (J) i Druskieniki (J);

d) obszar na zachód od Wilna (między torem kolejowym Wilno — Warszawa a szosą Mejszagolską): Zakret — Ogród Zoologji U.S.B. (S), Ogród Roślin Lekarskich U. S. B. (S), Ogród Botaniczny U. S. B. przy ul. Objazdowej (K), Ogród Welera przy ul. Słowackiego (J), maj. Zakret oraz Ogród Botaniczny (S), Sołtaniszki — Szkoła Ogrodnicza (K), Karolinki (S), Wierszuliszki (S), Dubówka (J), Roszyłajcie (J), Podwilańce (K), Ginejciszki (J), Bujwidziszki (K), Smolaki (J), maj. Zameczek (S), Sałaty (K), Bojary (K), Gudele (K), Leszczyniaki (J), Leśniki (K), Wilcza Łapa (K), Jankowszczyzna (K), Ponary (K), Landwarowo (K), Karaciszki (J), Żydziszki (J), Malowanka (J), Nowe Troki (K), Sojdzie (J), Legaciszki (J).

Nazwy miejscowości zostały ustalone na podstawie planu m. Wilna Januszewicza 1 : 12500 oraz mapy sztab. Wojs. Instyt. Geograficznego 1 : 100000.

2. Metody połowu pchełek oraz próby laboratoryjne nad roślinami żywicielskiemi.

Podstawowem narzędziem połowu był czerpak. Czerpakiem „kosiłem“ po dostępnych i nieulegających łatwym obrażeniom roślinach, sprawdzając zawartość po każdem pociągnięciu. Powyższa manipulacja była w zupełności wystarczającą do poznania składu gatunkowego pchełek oraz ich rozmieszczenia w terenie, nie rozwiązywała jednak najważniejszego zagadnienia: określenia roślin żywicielskich.

Ogólny więc przebieg połowu oraz gromadzenia materjałów, dotyczących roślin żywicielskich, przedstawiał się jak następuje.

1. Prowadziłem dokładne obserwacje poszczególnych roślin w polu oraz otrząsałem lub kosiłem do czerpaka, który za każdym razem był starannie opróżniany. Złowione w ten sposób okazy pchełek segregowałem na oko według gatunków i umieszczałem w ponumerowanych probówkach, wraz z możliwie nieuszkodzoną rośliną lub jej jednym listkiem. Probówki były zaopatrzone w korek z otworem, zasłonięty gęstym muślinem. Notowałem na miejscu wszelkie dane, dotyczące ilościowego stanu gatunkowego pchełek, uszkodzenia i terenu. Jeżeli nie potrafiłem na miejscu oznaczyć rośliny żywicielskiej, numerowałem ją i umieszczałem w zielniku. Niekiedy rośliny były zbyt małe, aby można je było oznaczyć lub rozróżnić, starałem się wówczas zanotować dane miejsce i przy sposobności uzupełniałem obserwacje. Czerpak w tym wypadku był mało użyteczny, łowiłem więc gatunki do probówki bezpośrednio lub specjalnym prymitywnie wykonanym przyrządem t. zw. ekshaustorem.

2. W pracowni obserwowałem zebrane próbki, a w razie potrzeby (mały wymiar probówek, obfitość w tychże pary wodnej i t p.), przekładałem zawartość do innych probówek. Jeżeli na drugi dzień

(po 10 — 14 godzinach) roślina pozostawała nienaruszona, uważałem to jako wynik negatywny; jeżeli zaś była lekko nadżarta, ponawiałem próbę przy najbliższej okazji, aby ostatecznie stwierdzić, czy na niej żeruje dany gatunek pchełki. Rośliny, które w powyższy sposób zostały zbadane, a doświadczenie dało wynik dodatni, w opisie systematyczno-biologicznym i przy końcowem zestawieniu oznaczam — „próba" (Pr.), rośliny zaś, które z jakichkolwiekbądź powodów nie zostały sprawdzone w laboratorjum w sposób powyższy, ale na których łowione były kilkakrotnie żerujące gatunki oznaczam „czerpak" (Cz.).

Stosowana powyżej metoda nad poszukiwaniem roślin żywicielskich jest prymitywna, a zarazem bardzo daleka od warunków naturalnych, w jakich zwierzę bytuje. Niemniej jednak przywiązanie pchełek do pewnych tylko gatunków roślin daje możność, na podstawie zgodnych wyników, uzyskanych w laboratorjum, określić rośliny żywicielskie.

3. Zarys biologji pchełek.

Pchełki ziemne rzadko latają, a głównie przenoszą się z miejsca na miejsce, wykonując ruchy skoczne. Według moich obserwacyj dłuższe loty dokonywały tylko: *Haltica oleracea* L., którą łowiłem nieraz w locie, a także *Phyllotreta nigripes* F. i *Aphthona coerulea* Geoff.

Na podstawie prac Heikertinger'a (14, 4), Blunck'a (2), Tölg'a (17), Kułagina (6) i Bogdanowa-Kat'kowa (1) ogólny zarys biologji, uzupełniony kilkoma drobnemi spostrzeżeniami lokalnemi, odnośnie okresu pojawu gatunków, kopulacji i t.p., przedstawia się jak następuje.

Pchełki ziemne zimują przeważnie jako dorosłe owady w ziemi, pod szczątkami roślin, w szczelinach kory drzew, w szczelinach inspektów, płotów i belek, w próżnych łodygach i pod mchem. Okazy gatunku *Hippuriphila Modeeri* L. — przypuszczalnie zimujące — znajdywałem w pierwszych dniach maja pod zeszłorocznemi liśćmi, zaś okazy *Phyllotretta undulata* Koch. wygrzebywałem na polach uprawnych z pod uschłej naci kartoflanej i perzu.

Wcześniej pojawiające się gatunki należą przeważnie do najgroźniejszych szkodników roślin uprawnych, gdyż atakują rośliny jeszcze bardzo młode, a więc najbardziej wrażliwe na wszelkiego rodzaju uszkodzenia. Dla przykładu można chociażby wymienić niektóre gatunki z rodzaju *Phyllotreta* Foud., jak *Ph. undulata* Koch, *Ph. nemorum* L. i inne żerujące na roślinach uprawnych z rodziny krzyżowych oraz *Aphthona euphorbiae* Goeze. i *Longitarsus parvulus* Payk. — uszkadzające wschody lnu.

Pchełki są bardziej ruchliwe i czynne przy suchej, ciepłej i słonecznej pogodzie, aniżeli przy zimnej, wilgotnej i dżdżystej. Żer rozpoczyna się z chwilą opadnięcia rosy; swą największą intensywność przejawiają w południe, między godziną 11 — 13, następnie stają się powolniejsze, ale około godziny 16 — 17 intensywność ich wzrasta znowu, później jednak wyraźnie maleje i około godz. 19—20 zostaje zahamowana do dnia następnego (1).

Okres pojawu imagines po przezimowaniu, jak mogłem zaobserwować w okolicy Wilna, dla poszczególnych gatunków jest różny. Cały szereg gatunków opuszcza swe zimowe legowiska na wiosnę lub jeszcze w przedwiośniu, inne znów latem, a inne na początku jesieni. Oczywiście, że poza właściwościami biologicznemi, pojaw tego czy innego gatunku zależy również w dużej mierze od czynników atmosferycznych. Szczególnie łatwo daje się to zauważyć wiosną: im bardziej późna i zimna wiosna — tem później obserwujemy pojaw pchełek.

Najwcześniejsze okazy pchełek łowiłem w ogrodach — w miejscach silnie nasłonecznionych, na grudkach ziemi i różnych przedmiotach, zanieczyszczających ogród, jak kamienie, kawałki desek, suche łodygi i t. p., czasami przy braku jakiejkolwiekbądź roślinności. Te same gatunki pojawiają się na polu nieco później, zwłaszcza w miejscach bardziej wilgotnych. Już w kwietniu łowiłem w ogrodach *Phyllotreta nigripes* F., *Ph. nemorum* L. i *Ph. undulata* Koch. W pierwszych dniach maja łowiłem na polu z oziminami *Chaetocnema aridula* Gyllh. i *Tlanoma concinna* Marsh.

W ogrodach i na polu trzymają się początkowo pchełki na odpowiednich gatunkach chwastów, a po ukazaniu się roślin uprawnych, przechodzą natychmiast na te ostatnie.

Ponieważ pchełki są wrażliwe na zimno, interesującą pozostaje kwestja, szczególnie na wiosnę, gdy noce obfitują nieraz w przymrozki, w jakich granicach mogą znosić dobowe wahania temperatury i czy przy zbyt niskiej temperaturze nie chowają się na noc do kryjówek. Moje obserwacje nad gatunkiem *Tlanoma concinna* Marsh. wykazały, że jeszcze przed zachodem słońca (w pierwszych dniach maja) niektóre okazy szukają schronienia, wborowując się ruchami swych silnych nóg do suchej, rozpylającej się ziemi, inne zaś chowają się na noc pod skiby i w spękniecіach ziemi. Według Bogdanowa-Kat'kowa pchełki naogół zawsze spędzają noce w szczelinach ziemi lub w innych kryjówkach.

Jako pospolitsze gatunki, pojawiające się w okolicy Wilna w maju i początkach czerwca, można wymienić: *Longitarsus na-*

sturtii F., *Haltica oleracea* L., *Longitarsus melanocephalus* Deg., *Psylliodes chrysocephala* L., *Dibolia depressiuscula* Letzn., *Aphthona euphorbiae* Goeze. i *Longitarsus parvulus* Payk. W końcu czerwca obserwowałem pojaw gatunków: *Crepidodera ferruginea* Scop.; w lipcu — *Longitarsus succineus* Foud., *Psylliodes cucullata* Illig. i *Longitarsus tabidus* F.; w pierwszej połowie września — *Aphthona pallida* Bach.

Dla wcześniejszych gatunków kopulacja, a wkrótce potem i składanie jaj odbywa się wczesną wiosną.

Kopulację niektórych pchełek obserwowałem w następującym czasie: *Phyllotreta nemorum* L. — 21, 26 i 30.V 1933; *Phyllotreta undulata* Koch. — 15 i 16.V 1932, 21 i 30.V 1933, 5.VI 1933; *Crepidodera ferruginea* Scop. — 27.VII 1933; *Longitarsus tabidus* F. — 18.VIII 1933; *Aphthona pallida* Bach. — 7.X 1933.

Wkrótce po kopulacji następuje składanie jaj, pojedyńczo lub po kilka w jednem miejscu. Większość gatunków składa jaja w ziemi, zazwyczaj w pobliżu roślin pokarmowych. I tak np. gatunki *Psylliodes affinis* Payk. i *P. attenuata* Koch. składają jaja w ziemi na głębokości 1 — 2 cm, *Chaetocnema hortensis* Weise. — na głębokości 2—3 cm, a według Kułagina na głębokości 5 — 8 cm. Niektóre gatunki składają jaja na przyziemnych częściach roślin, jak np. *Chaetocnema aridula* Gyllh., składający jaja na obumarłych liściach. Rzadsze natomiast są przykłady składania jaj u nasady ogonka lub na blaszce liściowej, jak czyni to np. *Phyllotreta nemorum* L. i *Haltica oleracea* L. Składanie jaj u gatunków *Haltica oleracea* L. i *Longitarsus lycopi* Foud. obserwowałem w czerwcu.

Ilość składanych jaj przez jedną samicę u różnych gatunków jest różna. *Crepidodera ferruginea* Scop. składa około 50, a *Aphthona euphorbiae* Goeze. około 258 jaj.

Blunck na podstawie szeregu cech morfologicznych i biologicznych wyróżnia u *Crepidodera ferruginea* Scop, 3 stadja larwalne: 1) stadjum larwy młodej — 1,1 mm dług., 2) stadjum pośrednie larwy — 3,2 mm, 3) stadjum larwy starszej — do 5,5 mm.

Larwy, przebywające w ziemi, żerują na korzeniach i ich włośnikach oraz wyrządzają niekiedy (podobnie jak dorosłe) dość znaczne szkody wśród roślin uprawnych. Larwy *Aphthona euphorbiae* Goeze, żywią się przeważnie korzonkami lnu. Starsze stadjum larwy — *Psylliodes affinis* Payk. żerują w korzeniach pod naskórkiem, gdzie w miękiszu drążą chodniki. Inne znów żerują w dolnej części łodygi źdźbła, jak *Crepidodera ferruginea* Scop. i *Chaetocnema hortensis* Gyllh., których larwy mogą powodować niekiedy poważne szkody

świrod wschodów zbóż. Larwy *Psylliodes chalcomera* Illig znajdowałem żerujące w łodydze *Carduus crispus* L., gdzie drążyły długie chodniki.

Niektóre larwy pchełek minują liście. *Phyllotreta nemorum* L. minuje liście roślin z rodziny krzyżowych (przeważnie chwasty), jak *Sinapis arvensis* L. i *Raphanus raphanistrum* L.; na ostatnim gatunku larwy w minach notowałem 5.VI 1932.

Rzadziej żyją larwy swobodnie na liściach, które szkieletują, jak np. *Haltica oleracea* L. (12.VI 1933).

Żer larw trwa ogólnie od 2—6 tygodni, poczem następuje przepoczwarczenie, które odbywa się prawie zawsze w ziemi, niekiedy nawet na głębokości 12 cm. Larwy, a także i poczwarki — odwrotnie aniżeli imagines — są wrażliwe na brak wilgoci, a susza wytępia je w znacznej mierze.

Z poczwarki, po 8—14 dniach, lęgnie slę imago nowego pokolenia, które przez resztę okresu wegetacyjnego żeruje na roślinach wespół z nielicznemi już osobnikami starego pokolenia. Z jaj, złożonych wczesną wiosną, prawdopodobnie najwcześniej wylęgują się w okolicy Wilna larwy *Phyllotreta nemorum* L. i *Ph. undulata* Koch., których dojrzałe postaci łowiłem od 3.VII 1932.

Prawdopodobnie dla większości gatunków w ciągu okresu wegetacyjnego mamy do czynienia z jednem pokoleniem pchełek; w literaturze jednak nierzadko cytowane wypadki pojawu 2-go, a nawet 3-go pokolenia.

Poszukiwanie przez dorosłe postaci zimowych legowisk odbywa się naogół w początku jesieni. Po 8.IX 1933 nie łowiłem wcale *Crepidodera ferruginea* Scop, po 12.IX 1933 zaś — *Aphthona euphorbiae* Goeze. Nieliczne już okazy *Phylotreta nemorum* L. i *Ph. undulata* Koch. łowiłem prawie do końca września. W okresie jesiennym, około połowy października, ostatnie łowione okazy pchełek należały do rodzaju *Longitarsus* Latr.

Pchełki zimują z reguły jako imagines. W literaturze istnieją jednak wzmianki, że niektóre gatunki mogą zimować w stadjum poczwarki, a nawet larwy.

Pchełki mogą wyrządzać szkody nietylko bezpośrednio, uszkadzając rośliny, ale też i pośrednio, rozpowszechniając niektóre choroby roślin. *Longitarsus parvulus* Payk. przenosi na sobie zarodniki *Polyspora lini* Laff. i zaraża len, zwłaszcza młode liście i pędy (20).

Naturalnemi wrogami pchełek są przedewszystkiem niektóre nicienie, pasorzytnicze i drapieżne owady, grzybki pasorzytnicze oraz ptaki. Z nicieni *(Nematodes)* pasorzytuje u pchełek gatunek *Howarda phyllotretae* Filip. Z pośród pasorzytów owadzich znane są

błonkówki z rodziny *Chalcididae* i *Braconidae* np. *Diospilus morosus* Reinh., *Eupholus* sp. (1). Z grzybów pasorzytniczych znany jest *Sporotrichum globuliferum*, zapomocą którego w Algierze niejednokrotnie wywoływano sztucznie silne epidemje, przyczem okazało się, ze owady doskonałe zarażają się łatwo, podczas gdy larwy są bardzo odporne (18).

4. Ogólne wiadomości z ekologji oraz próba charakterystyki niektórych stanowisk pchełek.

Jednym z najcharakterystyczniejszych objawów życia pchełek jest ich przywiązanie do roślin. Pchełki ziemne żyją przeważnie na roślinach zielnych jedno lub wieloletnich, rzadziej na ksylofitach (drzewa i krzewy).

Imagines pchełek mogą być określone ogólnie jako heliofile, gdyż lubią ciepło i bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Pomimo tego szereg gatunków znajdujemy zwykle w cienistych rowach i zaroślach, w lasach mieszanych, jak na roślinach zielnych, tak i ksylofitach np. *Chalcoides aurata* Marsh., *Ch. fulvicornis* Fab. i *Tlanoma semicoerulea* Koch.—na *Salicaceae*; *Epithrix pubescens* Koch. i *Psylliodes affinis* Payk. — na *Solanum dulcamara* L.; *Phyllotreta tetrastigma* Com.— na *Cardamine impatiens* L. i *Camelina sativa* Cr.; *Longitarsus luridus* Scop.—na *Ranunculus repens* L. Dla części wymienionych powyżej gatunków, prawdopodobnie, cień nie jest warunkiem niezbędnym, wchodzi tutaj raczej w grę czynnik wilgoci i specjalne położenie ekologiczne rośliny pokarmowej.

Wiele roślin pokarmowych wskazuje, iż niektóre gatunki pchełek posiadają tendencje hygrofilowe, np. *Psylliodes affinis* Payk., *Phyllotreta flexuosa* Illig., *Ph. ochripes* Curt., *Ph. vittata* Fabr., *Aphthona euphorbiae* Goeze. i *Longitarsus luridus* L.; według Tölg'a *Psylliodes affinis* Payk. nawet przedkłada stanowiska bardziej wilgotne nad suchemi (17). W okolicy Wilna łowiłem go w cienistych dość wilgotnych zaroślach na *Solanum dulcamara* L. Inne gatunki, jak *Phyllotreta flexuosa* Illig., *Ph. ochripes* Curt., *Ph. tetrastigma* Com., rzadziej *Ph. vittata* Fabr. łowiłem nad brzegami wód, w cienistych i wilgotnych zaroślach. *Longitarsus luridus* L. spotykałem na *Ranunculus repens* L. nieraz w bardzo wilgotych rowach, niekiedy dość silnie zacienionych, jak również na wilgotnych łąkach; wilgotne stanowiska przedkłada również *A. lutescens* Gyllh.

Z innych dość odrębnych i charakterystycznych stanowisk można wymienić *Iris pseudoacorus* L., wchodzący w skład flory brzegów wód stojących, a niekiedy i oczeretów, na którym łowiłem *Aphthona coerulea* Geoff.; jest to gatunek wybitnie stenotopowy.

Znacznie więcej znamy gatunków eurytopowych. *Phyllotreta undulata* Koch. *Ph. nemorum* L., *Ph. atra* F., i *Ph. atra v. cruciferae* Goeze. są najliczniej reprezentowanemi gatunkami z rodzaju *Phyllotreta* Foud. w okolicy Wilna i występują na bardzo wielu roślinach krzyżowych. Ponieważ gatunki licznej rodziny roślin krzyżowych znajdujemy w różnorodnych zespołach, przeto przeważnie nie brakuje tam wymienionych powyżej gatunków pchełek. Najliczniej gatunki te przebywają na krzyżowych roślinach uprawnych i chwastach pól uprawnych i ogrodów, następnie na miedzach i przydrożach; mniej licznie na łąkach, w zaroślach i na brzegach lasów. Nie łowiłem natomiast tych gatunków pchełek w bardziej wilgotnych zespołach, jak podmokłe łąki, torfowiska wyżynne, a także na wybitnie suchych miejscach, jak wrzosowiska. W ostatnio wymienionych zespołach nie mogłem zbadać, czy nieobecność powyżej wymienionych gatunków pchełek z rodz. *Phyllotreta* wywołana została brakiem roślin krzyżowych, czy też inne czynniki wchodzą tu w grę.

Najbardziej może eurytopowym gatunkiem jest *Haltica oleracea* L.; można go łowić na polach uprawnych, w ogrodach, na suchych łąkach i łąkach, przechodzących w torfowiska, w zaroślach i w lasach mieszanych, a nawet na wrzosowiskach.

W celu zobrazowania stanowisk pchełek ziemnych i ich zagęszczenia, wyróżniam w okolicy Wilna następujące ugrupowania ekologiczne, stanowiące w ogólnych zarysach dość odrębne zespoły roślinne.

1. Pola uprawne z roślinami zbożowemi, motylkowemi, okopowemi, warzywnemi, oleistemi i t. p. oraz z rozmaitemi chwastami. W okolicach Wilna pola uprawne zajmują znaczny obszar i gromadzą liczne i rozmaite gatunki roślin zielnych; na nich więc, zdaje się, koncentruje największa ilość pchełek pod względem jakościowym i ilościowym. Do najpospolitszych gatunków należy zaliczyć: *Ph. undulata* Koch., *Ph. nemorum* L., *T. concinna* Marsh. oraz *Ph. atra* F. i *Ph. atra* v. *cruciferae* Goeze. Licznie też jawi się *A. euphorbiae* Goeze. i *L. parvulus* Payk., występując głównie na lnie; na łąkach, zaroślach i w lasach mieszanych, a także i w innych zespołach rzadko występują dwa te gatunki. Nierzadko ale tu i ówdzie w formie rozproszonej jawią się *H. oleracea* L., *L. nasturtii* F., *L. lycopi* Foud. oraz *Hippuriphila Modeeri* L. Rzadziej spotykane są *Ph. armoraciae* Koch., *Ph. nigripes* F., *Ph. vittata* Fabr., *Ch. aridula* Gyllh., *Ch. hortensis* Weise., *L. Waterhousei* Kutsch., *L. melanocephalus* Deg., *L. pratensis* Panz. oraz bardzo rzadki gatunek *Ps. cupreata* Duft.

2. **Łąki kośne** *(Foeniprata)*, **pastwiska — dość suche, zbocza torów kolejowych oraz miedze porośnięte trawami** cechuje różnorodność gatunków *Halticini* zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym, zależnie od większej lub mniejszej domieszki roślin dwuliściennych. Najbardziej może typowe, choć nieliczne, będą *Ch. hortensis* Weise., *Ch. aridula* Gyllh., *Ps. cucullata* Illig., żerujące na trawach. Znajdujemy też tutaj często takie gatunki, jak *L. pratensis* Panz. i *L. melanocephalus* Deg. — na *Plantaginaceae*; *L. rubiginosus* Foud. — na *Convolvulus arvensis* L. Rzadsze będą: *Cr. ferruginea* Scop., *L. salicariae* Payk. oraz na bardziej wilgotnych stanowiskach — *Hip. Moderi* L. i *L. luridus* L.

3. **Przydroża, rowy i rośliny ruderalne.** Bardzo niejednolity zespół, charakteryzujący się różnorodną fauną pchełek, pochodzącą w dużej mierze z pól uprawnych i innych zespołów. Przy drogach, na których odbywa się ciągły ruch kołowy, a roślinność jest pokryta warstwą kurzu, łatwo daje się zauważyć nieobecność nawet bardzo pospolitych gatunków pchełek.

Na bardziej suchem i niezacienionem podłożu występuje *Longitarsus pratensis* Panz. i *L. melanocephalus* Deg. — na *Plantaginaceae*; *L. tabidus* F. — na *Scrophulariaceae* (*Verbascum*); *Phyllotreta undulata* Koch. i *Ph. nemorum* L. — na *Cruciferae*; *Ph. armoraciae* Koch. — na *Cochlearia armoracia* L.; oraz *Tlanoma concinna* Marsh.; w bardziej wilgotnych rowach, niekiedy zacienionych, pospolity jest *L. luridus* L. — na *Ranunculus repens* L. W rowach, przy płotach i przy chatach występują niekiedy: *Crepidodera ferruginea* Scop. — zazwyczaj na *Urticaceae*, *Psylliodes chalcomera* Illig. — na *Carduus crispus* L., *Aphthona pallida* Bach.— na *Geraniaceae*, *Dibolia depressiuscula* Letzn. — na *Leonurus cardiaca* L. i *Ballota nigra* L.

4. **Zarośla olszowo-wierzbowe** (*Alneto - Salicetum*) **— w pobliżu wód.** Pchełki występują tu przedewszystkiem na *Salicaceae*, jak np. *Chalcoides aurata* Koch., *Ch. fulvicornis* Fab., *Tlanoma semicoerulea* Koch.; w podszyciu natomiast jawią się — *Psylliodes affinis* Payk. i *Epithrix pubescens* Koch. — na *Solanum dulcamara* L., prócz tego spotykałem tu jeszcze *Phyllotreta tetrastigma* Com. i *Ph. flexuosa* Illig.; *Ph. ochripes* Curt., a niekiedy *Ph. vittata* Fabr. i *Ph. undulata* Koch. — na *Cardamine impatiens* L. i *Camelina sativa* Cr.

5. **Brzegi wód, nieporośnięte jednak roślinnością wyższych pięter, a więc niezacienione.** Na brzegach wód stojących występuje *Aphthona coerulea* Geoff. — na *Iris pseudoacorus* L., (nawet

na roślinach wystających z wody o 1 m od brzegu: 21.V 1933, Bujwidziszki). W pobliżu wód kosiłem do czerpaka *A. lutescens* Gyll. Na gliniastych wybrzeżach wód bieżących łowiłem niekiedy *Longitarsus succineus* Foud. — na *Tussilago farfara* L., zaś na piaszczystych wybrzeżach — *L. tabidus* F., żerujący na *Verbascum* sp. Dwa ostatnie gatunki nie są bynajmniej typowe, gdyż można je spotkać i w innych zespołach.

6. **Lasy szpilkowe oraz mieszane, dość suche, rozrzucone na całym terenie,** charakteryzują się ubogą fauną pchełek. Na *Salicaceae* dość rzadko występują *Chalcoides aurata* Marsh., pozatem w podszyciu takie rzadkie gatunki, jak *Psylliodes dulcamarae* Koch., *Batophilla rubi* Payk.; w miejscach mniej zacienionych niekiedy jawi się *Haltica oleracea* L. i *Ch. hortensis* Weise.

7. **Wrzosowiska** *(Callunetum)*, **zwykle pomieszane z lasem;** naogół brak pchełek. Niekiedy utrzymuje się w tym zespole *Haltica oleracea* L. — na *Epilobium angustifolium* L.

8. **Torfowiska wyżynne i nizinne** *(Sphagnetum* i *Caricetum)* charakteryzują się ubóstwem pchełek, nie licząc gatunków z rodzaju *Chalcoides* Foud., żerujących na *Salicaceae*, następnie gatunku *Haltica oleracea* L., żerującego na *Comarum palustre* L. i *Epilobium hirsutum* L., rosnących niekiedy na brzegach torfowisk, oraz gatunku *Phyllotreta vittata* Fabr., który czasem tam się spotyka.

9. **Ogrody botaniczne** — mieszczące na stosunkowo małej powierzchni wielką ilość przedstawicieli roślin krajowych, a nawet i obcych, stanowią niemniej odrębny, a zarazem sztuczny zespół i skupiają liczną faunę pchełek ziemnych. Większa część gatunków pchełek może mieć tutaj swych przedstawicieli. W ogrodzie botanicznym na Zakrecie (Wilno) uderzająca była nieobecność form bardziej hygrofilowych, jak *Phyllotreta tetrastigma* Com., *Ph. ochripes* Curt., *Ph. flexuosa* Illig. i *Epithrix pubescens* Koch., jakkolwiek tuż w pobliżu ogrodu za murem, w cienistych i dość wilgotnych zaroślach olszowo-wierzbowych — nie były one rzadkie. Na licznych roślinach krzyżowych ogrodu botanicznego panowały niepodzielnie takie gatunki, jak *Ph. nigripes* F., *Ph. atra* F., *Ph. atra v. cruciferae* Goeze., na polach zaś uprawnych wszędzie stosunek był odwrotny — na korzyść *Ph. nemorum* L., *Ph. undulata* Koch. Bardzo liczny był tutaj gatunek *L. nasturtii* F. na *Borraginaceae*. W tymże ogrodzie botanicznym występowały niektóre bardzo rzadkie w okolicy Wilna gatunki, jak *Longitarsus Ganglbauerii* Heikrtg. i *Aphthona venustula* Kutsch.

W celu dostatecznego zobrazowania związku i stosunku do roślin, na których w danym stanowisku ten lub inny gatunek pchełki przebywa, należy za Heikertingerem wyróżnić następujące kategorje tychże roślin (5).

1) roślina stanowiskowa — „Standpflanze“, czyli roślina, na której z reguły występuje i stale powtarza się dany gatunek pchełki.

2) roślina pokarmowa — „Frass-Nahrungspflanze“ — jest rośliną, która ze wszystkiemi jej częściami stanowi pożywienie gatunku.

3) roślina pobytowa — „Wohnung-Auffenthaltpflanze“ — jest rośliną, która nie pozostaje w związku z pożywieniem gatunku, lecz służy do innych celów, jak np. schronisko, miejsce wygrzewania się i t. p.

Badania nad pchełkami ziemnemi i ich roślinami pokarmowemi oraz stanowiskowemi wykazały daleko posuniętą specjalizację w dobieraniu roślin, stanowiących ich pożywienie. Większość gatunków żywi się roślinami, należącemi do jednego rodzaju lub rodziny, i tylko wyjątkowo roślinami kilku blisko spokrewnionych z sobą rodzin (5); będą to oligofagi, czyli według Dahl'a (3) — stenophyta. Mniej pospolite są natomiast gatunki żerujące na jednym ściśle określonym gatunku rośliny, czyli monofagi (monophyta) lub też gatunki żerujące na bardzo czasem odległych genetycznie roślinach t. zw. polifagi (euryphyta). Pantofagi zaś, czyli gatunki żerujące z małemi wyjątkami na wszystkich roślinach, nie są wyróżniane w danej grupie owadów. Każda z wyżej wymienionych grup, chociaż niezawsze ściśle zamknięta, ma swoje znaczenie, zarówno fizjologiczne, jak i praktyczno-gospodarcze.

5. Charakterystyka uszkodzeń roślin.

Pchełki ziemne (imagines) są typowemi phyllofagami (liściojadami), chociaż bardzo często atakują również i inne części rośliny, jak pędy, płatki kielicha i korony, pręciki, słupki, a nawet młode owoce. Ogólny obraz obrażeń blaszek liściowych bez zagłębiania się w szczegóły, przedstawia się następująco. Na całej górnej i dolnej powierzchni blaszki liścia widzimy obrażenia w postaci t. zw. „okienek“ albo dziur — zazwyczaj nieprawidłowo okrągłego kształtu, które ze względu na krótkotrwałość żeru, mogą występować pojedyńczo lub w skupieniach. „Okienka“ (szkieletowanie) i dziury bywają rozmaitej wielkości: zwykle nie przekraczają wymiarów chrząszcza, najczęściej są mniejsze, a rzadko bywają większe. Bogdanow-Kat'kow (1) obliczył, iż jeden okaz pchełki (z rodzaju *Phyllotreta* Foudr.) wyżera na liściu w ciągu 10 minut jamkę o powierzchni

2,5 — 3 mm, poczem zwykle zmienia miejsce i żer rozpoczyna nanowo. Ilość zjedzonej tkanki zależy w pierwszym rzędzie od gatunku (odmiany) rośliny i wieku liścia; na kapuście żżera w ciągu doby 11 — 12 mm powierzchni liścia, na rzepie — 32 mm, na rzodkiewce — 34 mm. Typowość obrażeń ma jeszcze swój wyraz w tem, iż żer odbywa się zazwyczaj na górnej lub dolnej powierzchni blaszki, a tylko wyjątkowo może mieć miejsce na brzegu tegoż liścia; żyłek pchełki nie naruszają. Przy masowej liczbie i zagęszczeniu „okienek“ i dziur liść częściowo lub całkowicie usycha i ginie.

Możemy wyróżnić za Heikertinger'em następujące typy obrażeń roślinnych (5).

1) powierzchniowy — gdy obrażenia t. j. miejsca żeru, niezależnie od grubości blaszki liściowej, znajdują się niezbyt głęboko w parenchymie i z reguły nie sięgają do skórki przeciwnej strony. Uszkodzenia tego typu mogą być nieraz bardzo płytkie i szerokie, lub przeciwnie (zazwyczaj na liściach grubszych) bardziej głębokie, aniżeli szerokie. Powierzchniowy żer, oprócz liści, występuje dość często i na łodygach; według moich obserwacyj wyżera w ten sposób *Aphthona euphorbiae* Goeze. młode łodyżki lnu.

2) „okienka“ — są może najbardziej charakterystycznemi i najczęściej spotykanemi obrażeniami jak na górnej, tak i na dolnej powierzchni blaszki liścia. Wymiary oraz kształt ich może być różnorodny, zawsze jednak charakteryzują się brakiem parenchymy oraz pozostałością najbardziej zewnętrznej warstwy skórki, która z braku chlorofilu bywa matowa, niekiedy prawie przezroczysta. Po pewnym czasie skórka takiego „okienka“ obumiera i wykrusza się, a wówczas w tem miejscu tworzy się dziura, która powiększa się w miarę wzrostu liścia. Według tego typu żerują np. gatunki *Phyllotreta undulata* Koch. i *Ph. nemorum* L. na kapuście i wielu innych roślinach krzyżowych (Tab. I [IX], fig. 1).

3) Szkieletowania — dziury powstają wówczas, gdy liść zostaje przeżarty nawylot, lub gdy „okienka“ się wykruszają. W ten sposób żerują niektóre gatunki z rodzaju *Psylliodes* Latr., jak *P. affinis* Payk. i *P. chalcomera* Illig. (Tab. I [IX], fig. 15), następnie niektóre gatunki z rodzaju *Longitarsus* Latr., jak *L. tabidus* F. na *Verbascum* (Tab. I [IX], fig. 8).

Jako odmienny od powyższych możemy wyróżnić dość rzadki typ żeru: bardziej wydłużony, ograniczony zwykle dwiema żyłkami liścia t. zw. żer „pasemkowy“, spotykany prawie wyłącznie na roślinach jednoliściennych. W ten sposób obraża *Aphthona coerulea* Geoff. liście *Iris pseudoacorus* L.

Ogólny obraz żerowań pchełek możemy prześledzić na tablicy, załączonej przy końcu niniejszej pracy.

Różne gatunki, a niekiedy i ten sam gatunek, mogą żerować w zakreślonych powyżej granicach rozmaicie, zależy zaś to w pierwszym rzędzie przypuszczalnie od budowy liścia i jego tkanek, wieku rośliny i t. p.

Niemniej ciekawą pozostaje do rozwiązania kwestja wyboru i przywiązania do jednej lub drugiej strony blaszki liścia. Widocznie poważną rolę odgrywa tutaj obustronne zróżnicowanie morfologiczne blaszki. Jako przykład mogę podać podbiał (Tab. I [IX], fig. 7), na którym obrażenia pchełek (okienka) notowałem wyłącznie na górnej stronie blaszki, dolna zaś — silnie kutnerowata — nie była naruszana. Niektóre gatunki mięty np. *Mentha longifolia* L., mające na dolnej powierzchni liścia bogatsze uwłosienie, aniżeli na górnej, miały obrażenie zazwyczaj na górnej powierzchni. Również, jak należy przypuszczać, niepośledni wpływ mają w niektórych przypadkach czynniki klimatyczne, edaficzne i inne.

6. Przegląd systematyczno-biologiczny pchełek okolic Wilna.

W niniejszym przeglądzie systematyczno-biologicznym częstotliwość łowionych gatunków pchełek oznaczam, jak następuje: RRR— pojedyńcze okazy; RR — bardzo rzadki; R — rzadki; L — licznie; LL — bardzo licznie; LLL — masowo.

Przy każdym gatunku podaję czas występowania zaobserwowany w badanym terenie, stanowisko oraz w miarę posiadanych materjałów charakter pokolenia, okres kopulacji, składania jaj i żeru larw. Uwzględniam ponadto ogólny charakter specjalizacji poszczególnych gatunków pchełek w dobieraniu roślin żywicielek (monofagizm, oligofagizm), biorąc pod uwagę niektóre ciekawe spostrzeżenia i bardziej kompletne materjały, pochodzące z okolic Wilna. Spis poszczególnych roślin, na których łowiłem te gatunki pchełek, lub też przeprowadzałem na nich próbę żerowania podany jest w rozdziale 7.

Halticini.

Phyllotreta Foudr.

1. *Ph. armoraciae* Koch. R. Łowiłem od połowy czerwca do drugiej połowy września; pola uprawne, warzywniki, rowy. Nowe pokolenie zaobserwowałem — 19.VII 33, Góry — pole uprawne oraz 27.VIII 34 Niemież, ogród warzywny. Występuje jedynie na: *Cochlearia armoracia* L.

2. *Ph. nemorum* L. L. Pierwsze okazy łowiłem — 24.IV 33, Wilno, w ogrodach w miejscach silnie nasłonecznionych, na grudkach ziemi i różnych przedmiotach zanieczyszczających ogród, jak kawałki desek, suche łodygi i t. p. Na polach ozimych, na młodych roślinkach chwastów *Raphanus raphanistrum* L., łowiłem nieco później — 3.V 33 Ponary. Kopulację obserwowałem od 21.V 33 — 30.V 33. Larwy różnej wielkości, minujące liście *Raphanus raphanistrum* L. spotykałem 5.VI 32 w Kuprjaniszkach, na polu obsianem zbożem jarem; — miny opróżnione —29.VI 32 Zameczek, pola uprawne. Pierwsze okazy nowego pokolenia kosiłem do czerpaka — 3.VII 32 około wsi Bory, na zbożach jarych. W końcu lipca (20.VII 33 Zakret, pole z warzywami i okopowemi) łowiłem okazy nowego pokolenia w ilości przeważającej. Ostatnie okazy łowiłem —26.IX 33 Zakret, poletka; poprzednio zaś—24.IX 33 Jerozolimka — na otwartem polu, nie złowiłem żadnego okazu. Oligofag na *Cruciferae*; uszkodzenia na roślinach uprawnych w V, VI, rzadziej w VII (Tab. I [X], fig. 1).

3. *Ph. undulata* Koch. LL niekiedy LLL. Łowiłem pojedyńcze okazy wiosną na polach ozimych: 3.V 32 Ponary, 7.V 33 Zameczek, a także na skibach przeoranego przed paru dniami pola, przy całkowitym braku jakiejkolwiekbądź roślinności. W połowie i przy końcu maja wszędzie licznie. Kopulację obserwowałem: 15.V 32 Kuprjaniszki, pola uprawne; 26.V 32 Sbrodnia, plantacja kapusty; 30.V 33 kopuluje w probówkach w czasie próby; ostatnie okazy kopulujące obserwowałem 5.VI 33 Zakret, ogrody. W czerwcu 1932 i 1933 roku łowiłem w znacznie mniejszej ilości, aniżeli w maju. Nowe pokolenia obserwowałem od 3.VII 33 Gudele, zboże jare. We wrześniu (10.IX 33) ilość łowionych okazów znacznie zmalała; ostatnie okazy łowiłem 26.IX 33 Zakret, ogrody. Oligofag na *Cruciferae*; dotkliwe uszkodzenia na roślinach uprawnych, zwłaszcza na młodych zasiewach i wysadkach, w V, VI, VII.

4. *Ph. tetrastigma* Com. RR. Łowiłem wyłącznie w czerwcu, w miejscach wilgotnych i średnio zacienionych. Gatunek o wybitnie ograniczonych miejscach bytowania. Łowiłem bowiem od dwóch lat w pobliżu tego miejsca, w którym przebywał, a w rezultacie w zbiorach miałem tylko jeden okaz (Zakret, plantacja wikliny koszykarskiej). Natomiast w r. 1933, a także i 1934, złowiłem na tem samem stanowisku, tylko o kilka metrów wgłąb plantacji, na roślinie żywicielce kilkadziesiąt okazów tego gatunku — 18.VI 1933 Nowowilejka, w lesie świerkowym przy brzegu rzeki Wilejki, na zacienionym i bardzo wilgotnym gruncie; 11.VI 1933 Jerozolimka, cieniste i wilgotne miejsca, nad strumieniem. Składanie jaj odbywa się najprawdopodobniej

w czerwcu, gdyż w tym czasie (18.VI) złowiłem samicę z dojrzałemi jajami. W okolicy Wilna stwierdziłem dwie rośliny pokarmowe: *Cardamine impatiens* L. i *Camelina sativa* Cr. Heikertinger podaje tylko jedną roślinę żywicielkę: *Cardamine amara* L.

5. *Ph. flexuosa* Illig. RRR. Łowiłem jednocześnie z *Ph. tetrastigma* Com. w Jerozolimce, pozatem w Trokach (19.VII.1933) również na wilgotnem stanowisku, a rezultacie posiadam w zbiorach trzy okazy tego gatunku. Przypuszczam, że występuje nieco liczniej, ale ze względu na krótki okres występowania (łowiłem tylko w czerwcu), mógł być łatwo przeoczony. Monofag (najprawdopodobniej) na *Cardamine impatiens* L.

6. *Ph. ochripes* Curt. RRR. W zbiorach posiadam 6 okazów, złowionych na tych samych prawie stanowiskach co i *Ph. tetrastigma* Com. Imago występuje przypuszczalnie tylko w czerwcu. Według Heikertinger'a gatunek ten jest monofagiem na *Alliaria officinalis* L., z moich zaś obserwacyj wynika, że jest on raczej oligofagiem *Cruciferae*; łowiłem na: *Cardamine impatiens* L. razem z *Ph. tetrastigma* Com. i *Ph. flexuosa* Illig., na *Camelina sativa* Cr. i *Nasturtium silvestre* L.

7. *Ph. vittata* Fabr. R. Występuje od V—IX. Pierwsze okazy na wiosnę łowiłem 15.V 32 Kuprjaniszki — w zbożach jarych, na chwastach z rodziny *Cruciferae*. Nowe pokolenie kosiłem do czerpaka 19.VII 33 Werki, pola uprawne, 20.VII 33 Zakret, ogrody warzywne. Ostatnie okazy łowiłem jeszcze 10.IX 33 Gudele, pola uprawne. Występuje na polach uprawnych, w ogrodach, na miedzach i w rowach, niekiedy na wilgotnych łąkach, oraz w zaroślach w pobliżu wód; zdaje się, iż przekłada stanowiska bardziej wilgotne. Nigdzie nie występuje w większej ilości, z tego też względu niema praktycznego znaczenia, jako szkodnik. Oligofag: na *Cruciferae*.

8. *Ph. atra* F. L. Pojedyńcze okazy rozpocząłem łowić od 7.V 1933 Sołtaniszki — na młodych zasiewach rzodkiewki; później dość licznie w ogrodach i na polach uprawnych. Kopulację obserwowałem 26.V 32 Sbrodnia, plantacja kapusty. Ostatnie okazy łowiłem 10.IX 33 Karolinki, pola uprawne. Oligofag na *Cruciferae*; czasami wyrządza szkody wespół z innemi gatunkami zwłaszcza na zasiewach rzodkiewki.

9. *Ph. atra v. cruciferae* Goeze. L. Łowiłem od połowy maja do końca września; pola uprawne, ogrody botaniczne. Oligofag na *Cruciferae*. Jako szkodnik roślin uprawnych w porównaniu do *Ph. undulata* Koch., *Ph. nemorum* L. i *Ph. atra* F. ma mniejsze znaczenie. Na roślinie ozdobnej *Matthiola annua* Sweet. (26.IX 33

Zakret) stwierdziłem żer płatków korony (Tab. I [X], fig. 2); liści w tym czasie nie naruszały.

10. *Ph. nigripes* F. Wszędzie — R, natomiast w Ogrodzie Botanicznym, a częściowo w Ogrodzie Roślin Lekarskich na Zakrecie — LL. Pojedyńcze okazy przy wyjątkowo wczesnej wiosnie 1934 r. obserwowałem od 6.IV Zakret, Ogród Botaniczny. Kopulacja — 24.VI 1933 Zakret. Nowe pokolenie — 2.VII 1933 Zakret. Ostatnie okazy łowiłem — 7.X.1933, Zakret, Ogród Botaniczny. Na krzyżowych uprawnych dość rzadki, częstszy natomiast na roślinach dekoracyjnych i chwastach. Na poletkach Ogrodu Botanicznego w Zakrecie na roślinach krzyżowych i rezedowatych jest najpospolitszym gatunkiem z rodzaju *Phyllotreta* Foudr. Oligofag na *Cruciferae* i *Resedaceae*. Na *Tropaecolium maius* L. (*Tropaeolaceae*) pomimo wielokrotnych poszukiwań tego gatunku pchełki — nie łowiłem; dwudniowa próba w laboratorjum wykazała jednak żer liści w postaci okienek i dziur. Żer płatków korony na *Mathiola annua* Sweet. (Fig. 4) i *Brassica juncea* L. (2.VII 1933) oraz na *Biscutella auriculata* L. (24.VII 1933); na *Brassica nigra* Koch. prócz liści — płytki żer łodygi i łuszczyny (2.VIII 1933).

Aphthona Chevr.

11. *A. pallida* Bach. R. Łowiłem VIII, IX i w początku X — na dwóch stanowiskach: Ogród Botaniczny w Zakrecie i Karolinki (przy drodze). Kopulację obserwowałem 2.VIII i 7.X 1933 Zakret. Oligofag na *Geraniaceae* (Tab. I [IX], fig. 3).

12. *A. lutescens* Gyll. R. Pojedyńcze okazy kosiłem do czerpaka — od VI do IX — na bardziej wilgotnem podłożu, zazwyczaj wpobliżu wód; na 5 połowów złowiłem 7 okazów. Rośliny pokarmowej odszukać nie potrafiłem.

13. *A. venustula* Kutsch. RR. Łowiłem w VIII i IX na dwóch stanowiskach: Zakret (Ogród Botaniczny) i brzeg jeziora Narocz.

14. *A. coerulea* Geoff. RRR. Łowiłem tylko na jednem stanowisku: Bujwidziszki, (21.V 1933) przy stawach gospodarstwa rybnego. Monofag, na: *Iris pseudoacorus* L. — Próba: żer bardzo charakterystyczny w postaci długich, wąskich pasków, ograniczonych żyłkami (pasemkowy); żer z obydwóch stron blaszki w postaci okienek, rzadziej nawylot, zazwyczaj na wierzchołku liścia.

15. *A. euphorbiae* Goerc. LL. niekiedy LLL. Łowiłem od V do IX na polach lnu, pojedyńcze zaś okazy znajdowałem i na innych polach uprawnych, miedzach, łąkach, w rowach i w lasach mieszanych. Okazy nowego pokolenia łowiłem 5.VI 1933 Leoniszki, pola uprawne; 12.VII 1930, Zakret — len; 2.VIII 1933 Zakret, (Ogr.

Roślin Lekarskich). Najprawdopodobniej mamy dwa pokolenia. Występuje na: *Linum usitatissimum* L. — Próba: na górnej a także i na dolnej powierzchni blaszki liścia — okienka, sięgające wielkości chrząszcza; nierzadkie są uszkodzenia na brzegu blaszki; okienka przeważnie mają kształt kolisty; uszkadza starsze oraz bardzo młode listki, na młodych zaś roślinkach notowałem bardzo często uszkodzenia łodyżek (Tab. I [IX], fig. 4). Na całym terenie wojew. wileńskiego łowiłem na lnie jednocześnie z *Longitarsus parvulus* Payk., od początku czerwca do końca sierpnia. W Bieniakoniach notowałem pchełki 3.VI 1933 równie licznie na wschodach następujących odmian lnu: 1) Wołożyński, 2) Holenderski, 3) Blenda, 4) Teksala, 5) Schwaneburg, 6) I. W. S., 7) L. C. S. D., 8) Concourent. Na *E. cyparissias* L. — bardzo rzadko (13.IX 1933 Fabjaniszki, miedza).

Longitarsus Latr.

16. *L. pellucidus* Foud. R. Łowiłem od lipca do września na trawnikach, miedzach i ścierniskach na: *Convolvulus arvensis* L.; najprawdopodobniej — monofag.

17. *L. jacobaeae* Wath. RR. Za pomocą czerpaka złowiłem kilka okazów 29.VII 1930 Mołodeczno, dzika łąka; 2.IX 1930 Pupaje, miedza; 20.IX 1930 Belmont.

18. *L. succineus* Foud. R. Łowiłem w VII, VIII i IX na łąkach, ścierniskach, miedzach, w rowach, w ogrodach botanicznych na: *Labiatae (Mentha arvensis* L.), *Compositae (Tussilago farfara* L. — fot. 6); na ostatniej roślinie łowiłem: 12.IX 1933 Renkanciszki, gliniaste zbocze drogi; 16.IX 1933 Zakret — Ogr. Bot. oraz brzeg Wilji; 23.IX 1933 Wilno, Ogr. R. Lek.

19. *L. rubiginosus* Foud. L. Łowiłem w VII, VIII i IX na miedzach, łąkach, trawnikach i ścierniskach na *Convolvulus arvensis* L. (Tab. I [IX], fig. 6); najprawdopodobniej monofag.

20. *L. tabidus* F. L. Koniec VII, VIII i IX; kopulacja — w sierpniu; rzadziej we wrześniu. Oligofag na gat. z rodzaju *Verbascum* (*Scrophulariceae*) (Tab. I [IX], fig. 8); na starszych roślinach *Verbascum phlomoides* L.; notowałem prócz liści wyżarte dziury na płatkachkorony. (2.VII i 18.VIII 1933 Zakret, Ogród Roślin Lekarskich).

21. *L. lycopi* Foud. L. Łowiłem od V do IX na polach uprawnych, w ogrodach i rowach w bardziej wilgotnych miejscach. W czasie próby—20.VI 1933 zostały złożone jaja pojedyńczo i w kupkach. Oligofag na *Labiateae*; szkodnik mięty uprawianej dla celów leczniczych.

22. *L. Waterhousei* Kutsch. R. Łowiłem na polach uprawnych i w ogrodach botanicznych w sierpniu i we wrześniu. Nowe

pokolenie kosiłem — 13.IX 1934 Fabianiszki, ściernisko. Oligofag na *Labiateae*; szkodnik mięty uprawianej dla celów leczniczych; Znaczenie praktyczne znikome (Tab. I [IX], fig. 10 i 12).

23. *L. melanocephalus* Deg. L. Łowiłem od maja do września na polach uprawnych, pastwiskach, przydrożach, zboczach torów kolejowych; oligofag na *Plantaginaceae*.

24. *L. curtus* All. RR. Kosiłem do czerpaka na polach uprawnych (30.V i 7.X 1933 Zakret; jeden okaz złowiłem na *Senetio sp.* ?

25. *L. pratensis* Panz. L. Łowiłem w sierpniu i we wrześniu na polach uprawnych, pastwiskach, przydrożach i w ogrodach botanicznych na *Plantaginaceae* (dla *Plantago cynops* L. próba wypadła negatywnie — 18.VIII 1933).

26. *L. gracilis* Kutsch. RRR. Kilka okazów złowiłem — 16.IX 1934 Zakret, Ogród Botaniczny.

27. (?)*) *L. longiseta* Ws. RRR. Kilka egzemplarzy złowiłem na *Veronica* sp. — 30.IX 1933 Zakret, Ogród Botaniczny.

28. *L. Ganglbaueri* Heikrtg. RRR. W zbiorach posiadam 1 okaz, złowiony 2.VIII 1933 w Ogrodzie Roślin Lekarskich w Zakrecie.

29. *L. atricillus* Gyll. RR. W zbiorach posiadam kilka okazów; 9.IX 1931 Kuprjaniszki, — przypuszczalnie z *Ranunculus* sp.; 10.IX 1931 Góry, pole z koniczyną (jednorazowa próba z koniczyną wykazała na liściach kilka okienek i dziur); 12.IX 1933 Leoniszki, pola uprawne (jednorazowa próba wykazała kilka okienek na *Convolvulus* sp.). Ostatnie okazy kosiłem na *Ranunculus repens* L., — 24.IX 1933 Jerozolimka.

30. *L. nasturtii* F. L. Łowiłem od maja do początku października na polach uprawnych, łąkach, pastwiskach i w ogrodach botanicznych. Żeruje głównie na roślinach z rodz. *Borraginaceae*; szkodnik żywokostu lekarskiego jednak bez większego praktycznego znaczenia.

31. *L. luridus* Scop. L. Łowiłem w lipcu, sierpniu, wrześniu, a najliczniej w początku października — w rowach, na wilgotnych łąkach i miedzach, w zaroślach, na cmentarzach. W czasie próby 10.IX 1933 — składała jaja. Łowiłem na roślinach z rodz. *Ranunculaceae*, *Dipsaceae* i *Borraginaceae*. Według wiadomości, uzyskanych od R. Kuntzego, — jest to gatunek t. zw. zbiorowy (Sammelarten), który z postępem systematyki zostanie najprawdopodobniej rozbity na większą ilość dobrze odgraniczonych gatunków.

32. *L. parvulus* Payk. LL. Łowiłem od V do IX razem z *A. euphorbiae* Goeze. na łanach lnu; miejscami masowo. Po-

*) Zaopatrzyłem nazwę tego gatunku w znak pytania (?), gdyż nie jestem pewien prawidłowości oznaczenia.

jedyńcze okazy kosiłem na polach uprawnych, w ogrodach, na łąkach i miedzach, w zaroślach i na brzegach lasów. Nowe pokolenie łowiłem od 5.VI 1933 Leoniszki, miedza. Żeruje, zdaje się, tylko na jednym gatunku rośliny *Linum usitatissimum* L.

Haltica F.

33. *H. oleracea* L. L. Łowiłem od połowy maja — do końca września na bardzo wielu stanowiskach. Składanie jaj odbywa się w czerwcu: 3.VI 1933 Wielkie Soleczniki na *Epilobium angustifolium* L.; 12.VI 1933 Skiersinie, las, — na tejże roślinie; w pracowni (próba), składanie jaj obserwowałem na *Godetia* sp. (24.VI 1933). Jak mogłem zaobserwować, jajeczka z reguły umieszczane są na dolnej powierzchni blaszki liścia, przy głównej żyłce; umieszczane są pojedyńczo lub skupieniami, po 3—8 sztuk i przymocowane są do liścia zapomocą cieniutkich niteczek. Żeruje na *Polygonaceae*, *Oenotheraceae* i *Rosaceae* (Tab. I [IX], fig. 5, 9 i 14), ale w braku właściwych roślin żywicielskich — jak podaje literatura — może atakować i inne; ten gatunek możnaby uważać za polifaga. W okolicach Wilna notowałem dość licznie na roślinach ozdobnych z rodz: *Godetia* oraz pojedyńczo na *Lopezia* sp. Wiosną 1933 r. łowiłem na plantacji truskawek (Tab. I [IX], fig. 13) na Zakrecie — licznie 17.V (do 10 okazów na jednej roślinie)— mniej licznie 20.V; rośliny atakowane były przeważnie po brzegach plantacji. Próba dla *F. vesca* L. wypadła negatywnie (11.VI 1933).

Batophila Foud.

34. *B. rubi* Payk. RRR. Jeden okaz złowiłem do czerpaka (11.VI 1933 las rzeszański), przypuszczalnie, żerujący na *Fragaria vesca* L. Drugi okaz posiadam z Danenfeldu (Łotwa, okolice Dyneburga), 1.VIII 1934 las mieszany.

Lythraria Bedel.

35. *L. salicariae* Payk. RR. Kosiłem do czerpaka w czerwcu i we wrześniu na łąkach i miedzach. Rośliny pokarmowej nie zdołałem odszukać.

Crepidodera Steph.

36. *C. ferruginea* Scop. L. Koniec VI, VII, VIII do połowy września. Okres pojawu imago na Wileńszczyźnie zgodny jest z danemi Blunck'a (2) dla okolicy Schleswigu. Kopulacja — w lipcu, 28.VII 1933, Zakret. Łowiłem w ogrodach, na łąkach, w rowach, zaroślach, na rumowiskach. Naogół rośliny pokarmowe dla tego gatunku odszukać jest trudno, jakkolwiek jest to gatunek polifagiczny bowiem według Blunck'a może wyszukiwać rośliny

żywicielki z pośród 14 rodzin roślin kwiatowych. W okolicach Wilna łowiłem go dość często na *Urtica dioica* L., a pozatem na łąkach; przypuszczam więc, iż roślinami pokarmowemi mogą być również i trawy. Na takich roślinach, które w cytowanej literaturze podawane są jako rośliny żywicielskie, z których wymienię najważniejsze, jak: *Carduus* sp., *Symphytum officinale* L., *Borrago officinalis* L., *Triticum sp.* i *Secale cereale* L. — nie łowiłem ani razu.

Hippuriphila Foud.

37. *H. Modeeri* L. Łowiłem w V, VI i VII na wilgotnych łąkach, ugorach, w rowach i ogrodach; kopulacja 9.VI 1933; monofag na *Equisetum arvensae* L.

Chalcoides Foud.

38. *Ch. fulvicornis* Fab. R. Łowiłem od końca maja, do połowy września, brzegi wód, zarośla, bardziej wilgotne lasy; oligofag na *Salicaceae.*

39. *Ch. aurata* Marsh. L. Łowiłem od połowy maja do końca września nad brzegami wód, w zaroślach, lasach, na torfowiskach i mokrych łąkach. Oligofag na *Salicaceae;* miejscami nie bez znaczenia jako szkodnik.

Epithrix Foud.

40. *E. pubescens* Koch. RR. Złowiłem kilka okazów na plantacji wierzby, na *Solanum dulcamara* L. razem z *Fsylliodes affinis* Payk. — Czerpak, 10.VI 1933 Zakret.

Mantura Steph.

41. *M. chrysanthemi* Koch. RRR. W zbiorach posiadam jeden okaz, złowiony do czerpaka — 9.IX 1931 Kuprjaniszki, rów.

42. *M. rustica* L. RRR. W zbiorach posiadam trzy okazy: 8.V 1932 Zameczek, przy miedzy pod opadłemi liśćmi; 15.V 1932 Kuprjaniszki, plantacja buraków; 18.IX 1930 Bosacka, pole uprawne; przypuszczalnie żeruje na *Polygonum aviculare* L.

Tlanoma Motsch.

43. *Tl. semicoerulea* Koch. L. Łowiłem od połowy maja do początku września nad brzegami wód, na podmokłych łąkach; oligofag na *Salicaceae.*

44. *Tl. concinna* Marsh. LL. Łowiłem przez cały okres wegetacyjny na polach uprawnych, miedzach, w ogrodach i rowach. Kopulację obserwowałem 22.V 1932, Zameczek. Oligofag na *Polygo-*

naceae. Gatunek ten ma większe lub mniejsze znaczenie, jako szkodnik buraków (Egipskie, Wejbulla, Mamuty i inne) i gryki. Liczniejsze uszkodzenia obserwowałem na wiosnę, na młodych siewkach (Tab. I [IX], fig. 11);—2.VI 1933 Sbrodnia; 17.V i 9.VI 1933 Zakret.—W lipcu i sierpniu kosiłem wszędzie na zagonach buraków; uszkodzeń jednak naogół nie notowałem. Na gryce *(Fagopyrum tataricum* Gärtn.) uszkodzenia notowałem w Wierszuliszkach 16.VII 1931 i 29.VI 1932.

Chaetocnema Steph.

45. *Ch. aridula* Gyllh. R. Pojedyńcze okazy kosiłem od maja do września na miedzach, zboczach torów kolejowych i w suchych lasach. Rośliny pokarmowej nie potrafiłem odszukać. Według Blunck'a roślinami pokarmowemi są trawy (2).

46. *Ch. hortensis* Weise. R. Bardziej liczny od poprzedniego gatunku. Łowiłem od maja do września na polach uprawnych, miedzach i łąkach. 7.V 1933 Zameczek, pola ozime; 17.V 1934 Zameczek i Sałaty, pola ozime (próba dla *Secale cereale* L. wypadła negatywnie); 5.VI 1931 Kolonja Wileńska, sucha, piaszczysta łąka; 15.VI 1933 Ponary, na zboczu drogi; 29.VI 1933 Pośpieszka, suchy las; 30.VII 1930 Smorgonie, z koszenia po konopiach; 26.VIII 1930 Nowosiołki, miedza; 12.IX 1930 Dworzyszcze, z koszenia po seradeli; 12.VIII 1931 Wilno, trawnik na podwórku Bursy Akademickiej U. S. B. Rośliny pokarmowej odszukać nie potrafiłem, ale przypuszczam, że żeruje na trawach.

Dibolia Latr.

47. *D. depressiuscula* Letzn. R. Łowiłem od maja do września przy płotach, na rumowiskach i na Cmentarzu Bernardyńskim (Wilno). Oligofag na *Labiatae*.

Psylliodes Latr.

48. *P. affinis* Payk. R. Łowiłem od czerwca do początku października prawie wyłącznie na *Solanum dulcamara* W.; występuje w cienistych i dość wilgotnych zaroślach wierzbowo-brzozowych (Zakret, Wołokumpje); w jedynym wypadku zanotowałem 21.VI 1933 także w suchym lesie (Troki, las koło j. Bernardyńskiego) oraz na nasłonecznionem poletku w ogrodzie botanicznym na Zakrecie (7.X 1933). Na *Solanum tuberosum* L. w okolicy Wilna nie łowiłem ani razu, próba zaś wykonana 27.VIII 34 dała wynik negatywny. W literaturze natomiast nie wyłączając krajów północnych. (Szwecja). figuruje *Psylliodes affinis* Payk. jako szkodnik naci kartoflanej. Fakt niewystępowania na *Solanum*, pomimo wielokrotnych poszukiwań w ciągu

2-ch okresów wegetacyjnych, jest ciekawy chociażby z tego względu, iż w Puławach (lipiec, 1929 r. Marynki) łowiłem na tej roślinie liczne okazy tego gatunku.

49. *P. chrysocephala* L. R. Pojedyńcze okazy łowiłem od maja do września — na polach uprawnych i w ogrodach. Występuje na *Cruciferae*. Próba z *Raphanus sativus* L. (rzodkiew) i *Brassica napus* L. v. *napobrassica* (brukiew) nie dała naogół zadawalniających rezultatów, gdyż żer był pojedyńczy i bardzo słaby a z *B. oleracea* L. v. *capitata* wypadła negatywnie.

50. *P. napi* F. RR. Łowiłem w czerwcu na *Cardamine impatiens* L.; 18.VI 1933 Nowowilejka, brzeg Wilenki, na podmokłym i zacienionym gruncie; na tem stanowisku łowiłem także *Ph. tetrastigma* Com.

51. *P. cupreata* Duft. RR. Pojedyńcze okazy łowiłem od VII do końca IX: 19.VII 1931 Rybiszki, plantacja konopi; 5.VI 1932 ogród U. S. B. przy ul. Objazdowej; 4.IX 1931 Zakret, plantacja buraków czerwonych; 19.VII 33 Werki, z koszenia czerpakiem nad brzegiem jeziora; 26.IX 1933 Zakret, plantacja czerwonych buraków. Heikertinger uważał gatunek ten za oligofag występujący na *Cruciferae*.

Zawdzięczając R. Kuntzemu ostatnio natrafiłem na wzmiankę, iż gatunek *P. cupreata* Duft. został ogłoszony w 1932 r. jako nowy szkodnik buraków cukrowych (Neuwirth F. „Der Chrisomelide *Psylliodes cupreatra* Duft. als neuer Schädling der Zückerrübe" Ochrana rast., 12. 1932 — ref. w Zool. Bericht. Bd. 35.1934 str. 71).

52. *P. cuprea* Koch. RR. Pojedyńcze okazy łowiłem 24.VI 1930 w Trokach na polu z kapustą; 25.VII 1931 Wilno, ogród Zakładu Zoologji U. S. B. przy płocie w trawie.

53. *P. hyosyami* L. RR. Łowiłem w VII, VIII i IX, w ogrodach botanicznych w Wilnie; oligofag na *Solanaceae*.

54. *P. chalcomera* Illig. RR. Łowiłem w V, VI i w VIII, przy płotach i w rowach w miejscach niezacienionych lub mało zacienionych. Żeruje na *Carduus crispus* L. (Tab. I [IX], fig. 15).

55. *P. dulcamarae* Koch. RRR. Złowiłem 3 okazy z jednego stanowiska na *Solanum dulcamara* L. 21.VI 1933 Troki, suchy wysokopienny las, na wzgórzu koło j. Bernardyńskiego.

56. *P. cucullata* Illig. R. Łowiłem od połowy lipca do początku września na łąkach, miedzach, niekiedy na polach uprawnych. Roślin pokarmowych odszukać nie potrafiłem; prawdopodobnie są niemi trawy, gdyż kilkakrotne próby dawały dodatnie rezultaty.

7. Pchełki i ich rośliny żywicielskie.

W niniejszem zestawieniu rośliny pokarmowe pchełek, objęte kluczem Szafera (15), ułożone są w porządku systematycznym. Rośliny zaś obce, znajdowane w ogrodach botanicznych, a nieuwzględnione w wymienionym kluczu, podane są osobno przy końcu. Przy każdej roślinie wyszczególnione są żerujące gatunki pchełek, z któremi, o ile były wykonane w laboratorjum próby pokarmowe, to w uwagach oznaczono to literami „Pr." (próba); jeżeli zaś wynik próby nasuwał pewne wątpliwości, czy dana roślina nie jest tylko naskutek głodu przypadkiem atakowana — oznaczono: „Pr.?". Gatunki z któremi nie przeprowadzono próby pokarmowej, a łowiono jedynie na odpowiedniej roślinie czerpakiem — oznaczono: „Cz."

L. p.	Roślina żywicielska	Żerujące gatunki pchełek	Uwagi
	Pteridophyta		
1	*Equisetum arvense* L.	*Hippuriphila Modeeri* L.	Pr.
	Angiospermae		
	Iridaceae		
2	*Iris pseudoacorus* L. . . .	*Aphthona coerulea* Geoff.	Pr.
	Gramineae	*Chaetocnema aridula* Gyllh.	Cz.
		„ *hortensis* Weise.	Cz.
		Crepidodera ferruginea Scop.	Cz.
		Psylliodes cucullata Illig.	Pr.
	Salicaceae		
3	*Populus alba* L.	*Chalcoides aurata* Marsh.	Pr.
		Tlanoma semicoerulea Koch.	Pr.
4	*Salix pentandra* L.	*Chalcoides aurata* Marsh.	Cz.
5	„ *amygdalina*	„ „ „	Pr.
		Tlamona semicoerulea Koch.	Pr.
6	„ *fragilis* L.	*Chalcoides aurata* Marsh.	Cz.
7	„ *alba* L.	„ „ „	Pr.
		Tlamona semicoerulea Koch.	Pr.
8	„ *cinerea* L.	*Chalcoides aurata* Marsh.	Pr.
		„ *fulvicornis* Fab.	Pr.
9	„ *viminalis* L.	„ *aurata* Marsh.	Pr.
		Tlanoma semicoerulea Koch.	Pr.
	Urticaceae		
10	*Urtica dioica* L.	*Crepidodera ferruginea* Scop.	Pr.
	Polygonaceae		
11	*Rumex* sp.	*Tlanoma concinna* Marsh.	Cz.
12	*Polygonum* sp.	„ „ „	Pr.

L. p.	Roślina żywicielska	Żerujące gatunki pchełek	Uwagi
13	*Polygonum aviculare* L. . . .	*Mantura rustica* L.	Cz.
		Haltica oleracea L.	Pr.
		Tlanoma concinna Marsh.	Pr.
14	*Fagopyrum tataricum* Gärtn.	„ „ „	Pr.
	Euphorbiaceae		
15	*Euphorbia helioscopia* L. . . .	*Aphthona venustula* Kutsch.	Pr.
16	„ *Gerardiana* Jacq.	*Crepidodera ferruginea* Scop.	Pr.?
17	„ *cyparissias* L. . . .	*Aphthona euphorbia* Goeze.	Pr.
18	„ *esula* L.	„ *venustula* Kutsch.	Pr.
	Chenopodiaceae		
19	*Beta* sp.	*Tlanoma concinna* Marsh.	Pr.
		Psylliodes cupreata Duft.	Cz.
	Ranunculaceae		
20	*Ranunculus repens* L.	*Longitarsus luridus* Scop.	Pr.
		„ *atricillus* Gyll.	Cz.
	Cruciferae		
21	*Cardamine impatiens* L. . . .	*Phyllotreta nemorum* L.	Cz.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *tetrastigma* Com.	Pr.
		„ *flexuosa* Illig.	Pr.
		„ *ochripes* Curt.	Pr.
		„ *vittata* Fabr.	Pr.
		Psylliodes napi F.	Pr.
22	*Nasturtium silvestre* R. Br. . .	*Phyllotreta nemorum* L.	Cz.
		„ *undulata* Koch.	Cz.
		„ *ochripes* Curt.	Pr.
23	„ *valustre* D. C. . .	„ *atra v. cruciferae* Goeze	Cz.
		„ *nigripes* F.	Cz.
24	*Barbarea vulgaris* K. Br. . .	*Phyllotreta undulata* Koch.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Pr.?
25	*Arabis hirsuta* Scop. . . .	„ *nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
26	„ *turrita* L.	„ *nigripes* F.	Pr.
27	*Arabis* sp.	„ *atra* F.	Pr.
		„ *v. cruciferae* Goeze.	Pr.
28	*Matthiola annua* Sweet. . .	„ „ „	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.
29	*Hesperis matronalis* L. . . .	„ *atra v. cruciferae* Goeze.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.
30	„ *tristis* L.	„ „ „	Pr.?
31	*Sisymbrium officinale* Scop. .	„ *undulata* Koch.	Cz.
32	„ *sophia* L.	„ *nemorum* L.	Cz.

L. p.	Roślina żywicielska	Żerujące gatunki pchełek	Uwagi
33	*Sisymbrium irio* L.	*Phyllotreta nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
34	„ *Loeselli* L. . . .	„ *undulata* Koch.	Cz.
		„ *atra v. cruciferae* Goeze.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Pr.
35	*Brassica oleracea* L. *v. acephala*	„ *undulata* Koch.	Cz.
36	„ „ L. *v. sabauda*	„ „ „	Pr.
37	„ „ L. *v. capitata*	„ *nemorum L.*	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *vittata* Fabr.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
		„ „ *v. cruciferae* Goeze.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.?
38	„ „ *v. gongylodes*	„ *nemorum* L.	Cz.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
39	„ „ *v. botrytis* .	„ *nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
		„ „ *v. cruciferae* Goeze.	Cz.
40	„ *rapa* L. *v. rapifera* . .	„ *nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
41	„ „ L. *v. oleifera* . .	„ *nemorum* L.	Cz.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
42	„ *napus* L. *v. napobrassica*	„ *nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *vittata* Fabr.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
		„ „ *v. cruciferae* Goeze.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Cz.
43	„ *nigra* Koch.. . . .	„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *atra v. cruciferae* Goeze.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Pr.
		Psylliodes chrysocephala L.	Pr.?
44	*Sinapis arvensis* L..	*Phyllotreta nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *vittata* Fabr.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.

L. p.	Roślina żywicielska	Żerujące gatunki pchełek	Uwagi
45	*Sinapis alba* L.	*Phyllotreta nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Cz.
46	*Eruca sativa* D. C.	„ *atra* F.	Pr.
47	*Berteroa incana* D. C.	„ *nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *atra* F.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Pr.?
48	*Cochlearia armoracia* L. . . .	„ *armoraciae* Koch.	Pr.
		„ *nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *vittata* Fabr.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.
49	„ *officinalis* L. . . .	„ „ „	Cz.
50	*Camelina sativa* Cr.	„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *tetrastigma* Com.	Pr.
		„ *ochripes* Curt.	Pr.
51	„ *macrocarpa* Andrz..	„ *nigripes* F.	Pr.
52	*Iberis umbellata* L.	„ „ „	Pr.
53	*Lepidium draba* L.	„ „ „	Cz
54	„ *latifolium*	„ *atra* F.	Cz.
		„ „ *v. cruciferae* Goeze.	Cz.
55	*Isatis tinctoria* L.	„ *nigripes* F.	Cz.
56	*Bunias Erucago* L.	„ *atra* F.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Pr.
57	„ *orientalis* L.	„ „ „	Pr.
58	*Crambe tatarica* Jacq. . . .	„ „ „	Cz.
59	*Raphanus raphanistrum* L. . .	„ *nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *vittata* Fabr.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
		„ „ *v. cruciferae* Goeze.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.
		Psylliodes chrysocephala L.	Pr.?
60	„ *sativus L.*	*Phyllotreta nemorum* L.	Pr.
		„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *vittata* Fabr.	Pr.
		„ *atra* F.	Pr.
		„ „ *v. cruciferae* Goeze.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.
		„ *chrysocephala* L.	Cz.

L. p.	Roślina żywicielska	Żerujące gatunki pchełek	Uwagi
61	*Rapistrum rugosum* All. . .	*Phyllotreta nemorum* L.	Pr.
		„ *atra* F.	Cz.
		„ „ *v. cruciferae* Goeze.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Pr.
62	*Erysimum cheiranthoides* L. . .	„ „ „	Cz.
	Resedaceae		
63	*Reseda Phyteuma* L.	*Phyllotreta nigripes* F.	Pr.
64	„ *lutea* L.	„ „ „	Cz.
65	„ *Luteola* L.	„ „ „	Cz.
	Tropaeolaceae		
66	*Tropaeolum majus*	*Phyllotreta nigripes* F.	Pr.?
	Linaceae		
67	*Linum usitatissimum* L. . . .	*Aphthona auphorbiae* Goeze.	Pr.
		Longitarsus parvulus Payk.	Pr.
	Geraniaceae		
68	*Geranium pratense* L.	*Aphthona pallida* Bach.	Pr.
69	„ *sibiricum* L. . . .	„ „ „	Pr.
70	„ *dissectum* L. . . .	„ „ „	Pr.
71	„ *macrorrhizum* L. . .	„ „ „	Pr.
	Rosaceae		
72	*Fragaria vesca* L.	*Batophila rubi* Payk.	Cz.
73	„ sp. (truskawka). . .	*Haltica oleracea* L.	Pr.
74	*Comarum palustre* L.	„ „ „	Pr.
75	*Potentilla* (*anserina* L.?) . . .	„ „ „	Pr.?
	Papilionaceae		
76	*Trifolium* sp.	*Longitarsus atricillus* Gyll.	Pr.?
	Lythraceae		
77	*Lythrum salicaria* L.	*Crepidodera ferruginea* Scop.	Pr.?
	Oenotheraceae		
78	*Epilobium angustifolium* L. . .	*Haltica oleracea* L.	Pr.
79	„ *hirsutum* L. . . .	„ „ „	Pr.
80	*Oenothera biennis* L.	„ „ „	Pr.
	Convolvulaceae		
81	*Convolvulus arvensis* L. . . .	*Longitarsus pellucidus* Foud.	Pr.
		„ *rubiginosus* Foud.	Pr.
		„ *atricillus* Gyll.	Pr.?
	Borraginaceae		
82	*Borrago officinalis* L.	*Longitarsus nasturtii* F.	Pr.
83	*Symphytum officinale* L. . . .	„ „ „	Pr.

L. p.	Roślina żywicielska	Żerujące gatunki pchełek	Uwagi
84	*Pulmonaria officinalis* L. . .	*Longitarsus nasturtii* F.	Cz.
85	*Lithospermum officinale* L. . .	„ „ „	Cz.
86	*Myosotis* sp.	„ „ „	Pr.
87	*Cynoglossum* sp.	„ *luridus* Scop.	Pr.
	Solanaceae		
88	*Hyoscyamus niger* L.	*Psylliodes hyoscyami* L.	Pr.?
89	*Solanum Dulcamara* L. . . .	*Epithrix pubescens* Koch.	Cz.
		Psylliodes affinis Payk.	Pr.
		„ *dulcamarae* Koch.	Pr.
90	*Datura Stramonium* L. . . .	„ *hyoscyami* L.	Pr.?
	Scrophulariaceae		
91	*Verbascum thapsiforme* Schrad.	*Longitarsus tabidus* F.	Pr.
92	„ *phlomoides* L. . .	„ „ „	Pr.
93	„ *nigrum* L.	„ „ „	Pr.
94	„ *speciosum* Schrad.	„ „ „	Cz.
95	*Veronica* sp.	„ *(longiseta* Ws.?)	Cz.
	Labiatae		
96	*Marrubium vulgare* L. . . .	*Dibolia depressiuscula* Letzn.	Cz.
97	*Leonurus Cardiaca* L.	„ „ „	Pr.
98	*Ballota nigra* L.	„ „ „	Pr.
99	*Hyssopus officinalis* L. . . .	*Longitarsus lycopi* Foud.	Pr.?
100	*Thymus Marschallianus* Willd.	„ „ „	Pr.
101	„ *ovatus* Mill.	„ *luridus* Scop.	Pr.
102	*Mentha Pulegium* L.	„ *lycopi* Foud.	Pr.
103	„ *longifolia* (L.) Huds.	„ „ „	Pr.
104	„ *piperita* L.	„ „ „	Pr.
		„ *Waterhousei* Kutsch.	Cz.
105	„ *aquatica* L.	„ *lycopi* Foud.	Pr.
106	„ *arvensis* L.	„ *succineus* Foud,	Pr.
		„ *lycopi* Foud.	Pr.
		„ *Waterhousei* Kutsch.	Pr.
107	„ *officinalis* L.	„ *lycopi* Foud.	Pr.
		„ *Waterhousei* Kutsch.	Cz.
	Plantaginaceae		
108	*Plantago major* L.	*Longitarsus melanocephalus* Deg.	Pr.
109	„ *media* L.	„ „ „	Pr.
		„ *pratensis* Panz.	Pr.
110	„ *lanceolata* L. . . .	„ *melanocephalus* Deg.	Cz.
		„ *pratensis* Panz.	Pr.
111	„ *maritima* L.	„ „ „	Cz.

L. p.	Roślina żywicielska	Żerujące gatunki pchełek	Uwagi
	Dipsacaceae		
112	*Scabiosa lucida* Vill.	*Longitarsus luridus* Scop.	Pr.
113	*Knautia arvensis* (L.) Coult. .	„ „ „	Pr.
	Compositae		
114	*Tussilago farfara* L.	*Longitarsus succineus* Foud.	Pr.
115	*Senecio* sp.	„ *curtus* All.	Cz.
116	*Lappa* (*Arctium* L.) *major* Gärt.	„ *nasturtii* F.	Pr.
117	*Carduus crispus* L.	*Psylliodes chalcomera* Illig.	Pr.
	Rośliny obce, pochodzące z ogrodów botanicznych.		
	Cruciferae		
118	*Brassica chinensis* Mats. et Makai.	*Phyllotreta undulata* Koch.	Cz.
		„ *vittata* Fabr.	Cz.
		„ *atra* F.	Pr.?
119	„ *juncea* Czern. . . .	„ *nigripes* F.	Pr.
120	*Crambe orientalis* Jacq. . . .	„ *undulata* Koch.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.
121	*Erucastrum Pollichii* Schimp. et Spen.	„ *undulata* Koch.	Cz.
122	*Biscutella auriculata* L. . . .	„ *atra* F.	Pr.
		„ *nigripes* F.	Pr.
123	„ *didymis* L.	„ „ „	Pr.
124	*Alyssum argenteum* Vitm. . .	„ *atra* F.	Pr.
		„ „ *v. cruciferae* Goeze.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Cz.
125	„ *maritimum hybr. Benthamii* Lam.	„ *atra* F.	Pr.
126	„ *petraeum* Ard. . . .	„ „ „	Cz.
		„ *nigripes* F.	Cz.
127	*Vesicaria (Urticulata)* Lam. .	„ *atra* F.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Pr.
128	„ *sinuata*	„ „ „	Cz.
129	*Cheiranthus Altonii* Hort. . .	„ *atra* F.	Cz.
		„ *nigripes* F.	Cz.
130	*Arabis muralis* Bert.	„ „ „	Pr.
131	*Iberis coronaria* Don. . . .	„ „ „	Pr.
132	„ *sempervirens* L.	„ „ „	Pr.
133	*Lepidium lapathifolium* L. . .	„ „ „	Cz.
134	*Pettaria alliacea* Jacq. . . .	„ „ „	Pr.
135	*Sisymbrium austriacum* Jacq.	„ „ „	Cz.
136	„ *acutangulum* D. C.	„ „ „	Cz.
137	*Seneberia pinatifida* D. C. . .	„ „ „	Pr.?

L. p.	Roślina pokarmowa	Żerujące gatunki pchełek	Uwagi
	Resedaceae		
138	*Reseda odorata* L.	*Phyllotreta nigripes* F.	Pr.
139	„ *coronata*	„ „ „	Pr.
140	„ *alba* L.	„ „ „	Pr.
	Ranunculaceae		
141	*Ranunculus muricatus* L. . . .	*Longitarsus luridus* Scop.	Cz.
142	„ *abortivus* L. . . .	„ „ „	Pr.
143	„ *serbicus* L. . . .	„ „ „	Pr.
144	„ *aconitifolium* L. .	„ „ „	Cz.
	Geraniaceae		
145	*Geranium aconitifolius* L. . .	*Aphthona pallida* Bach.	Pr.
146	„ *collinum* Steph. .	„ „ „	Pr.
	Scrophulariaceae		
147	*Verbascum sinuatum* L. . . .	*Longitarsus tabidus* F.	Pr.
	Labiatae		
148	*Mentha crispa* Koch. . . .	„ *lycopi* Foud.	Pr.
		„ *Waterhousei* Kutsch.	Pr.
149	*Mentha piperascens*	„ *lycopi* Foud.	Pr.
150	*Nepeta tuberosa* L.	*Longitarsus lycopi* Foud.	Cz.
		„ *Waterhousei* Kutsch.	Pr.
151	*Monarda didyma* L.	„ „ „	Pr.
		„ *nasturtii* F.	Pr.
152	„ *ruseliana* Nutt. . .	„ „ „	Cz.
153	„ *fistula* L.	„ „ „	Cz.
	Plantaginaceae		
154	*Plantago patagonica* Jacq. .	„ *pratensis* Panz.	Cz.
	Borraginaceae		
155	*Symphytum grandiflora* . . .	„ *nasturtii* F.	Pr.
156	„ *pictum*	„ „ „	Cz.
157	*Echium violaceum* Mert. et Koch.	*Longitarsus nasturtii* F.	Pr.
158	*Cynoglossum pictum* Ait. . .	„ „ „	Cz.
159	*Alkanna tinctoria* Tausch. Borr.	*Crepidodera ferruginea* Scop.	Pr.?
	Dipsacaceae		
160	*Scabiosa ucranica* L.	*Longitarsus luridus* Scop.	Pr.
161	*Knautia maritima*	„ „ „	Pr.
	Oenotheraceae		
162	*Oenothera purpurea* Curt. . .	*Haltica oleracea* L.	Pr.
163	*Godetia* sp.	„ „ „	Pr.
164	*Lopezia* sp.	„ „ „	Pr.?
	Solanaceae		
165	*Hyoscyamus albus* L.	*Psylliodes hyoscyami* L.	Pr.
		„ *affinis* Payk.	Cz.
166	*Nicotiana affinis* Hort. . . .	„ *hyoscyami* L.	Pr.?

OBJAŚNIENIE TABLICY I (IX).

Wszystkie fotografje prócz Fig. 14 ilustrują naturalne uszkodzenia.

Fig. 1. *Brassica oleracea* L. *v. botrytis*. Uszkodzenia, spowodowane przez *Phyllotreta undulata* Koch. i *Ph. nemorum* L.
Fig. 2. *Mathiola annua* Sweet. Uszkodzenie, spowodowane przez *Ph. atra v. cruciferae* Goeze. i *Ph. nigripes* F.
Fig. 3. *Geranium aconitifolium* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Aphthona pallida* Bach.
Fig. 4. *Linum usitatissimum* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Aphthona euphorbiae* Goeze i *Longitarsus parvulus* Payk.
Fig. 5. *Comarum palustre* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Haltica oleracea L.*
Fig. 6. *Convolvulus arvensis* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Longitarsus rubiginosus* Foud.
Fig. 7. *Tussilago farfara* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Longitarsus succineus* Foud.
Fig. 8. *Verbascum phlomoides* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Longitarsus tabidus* F.
Fig. 9. *Polygonum aviculare* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *H. oleracea* L.
Fig. 10. *Mentha piperita* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Long. lycopi* Foud. i *L. Waterhousei* Kutsch.
Fig. 11. *Beta sp.* Uszkodzenia, spowodowane przez *Tlanoma concinna* Marsh.
Fig. 12. *Monarda didyma* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Long. nasturtii* F. i *L. Waterhousei* Kutsch.
Fig. 13. *Fragaria sp.* Uszkodzenia, spowodowane przez *H. oleracea* L.
Fig. 14. *Godetia sp.* Uszkodzenia, spowodowane w czasie próby przez *Haltica oleracea* L.
Fig. 15. *Carduus crispus* L. Uszkodzenia, spowodowane przez *Psylliodes chalcomera* Illig.

WYKAZ UWZGLĘDNIONEJ LITERATURY.

1. Bogdanow-Kat'kow N. N.—Entomołogiczeskije ekskursii na owoszcznyje i bachczewyja pola i ogorody. Leningrad. 1933.
2. Blunck H. — Zur Kenntnis d. Lebensgewohnheiten und der Metamorphose getreidbewohnender Halticinen. Zeitsch. f. angew. Ent. B. XIX. 1932.
3. Dahl Fr. — Ökologische Tiergeographie. Jena. 1921.
4. Heikertinger F. — *Psylliodes affinis* Payk. Zeitsch. f. angew. Ent. B. II. 1915.
5. Heikertinger F. — Resultate 15-jahriger Untersuchungen über d. Nahrungspflanzen einheimischer Halticinen. Ent. Blätt. 1924 — 26.
6. Kułagin N. M. — Wrednyje nasiekomyje i miery bor'by s nimi. T. I. Leningrad. 1927.
7. Kuntze R. — Drugi przyczynek do znajomości Halticinów w Polsce. Polskie Czasop. Ent. T. IX. Lwów. 1930.
8. Kuntze R. — Przyczynek do znajomości fauny Halticinów (Coleoptera) południ.-wschod. Polski. Rozprawy i Wiad. z Muz. im. Dzieduszyckich. T. X. Lwów. 1924—7.
9. Łomnicki M. — Wykaz chrząszczów czyli tęgopokrywych (Coleoptera) ziem polskich. Kosmos. Lwów. 1913.
10. Mokrzecki Z. — Monofagizm i polifagizm u owadów, biologicznie związanych z roślinami. Choroby roślin. T. I. Warszawa. 1931.
11. Reitter M. — Fauna Germanica, B. IV. Stuttgard. 1912.
12. Simm K. — Entomologja. T. II. 1925.
13. Ruszkowski J. W. — Rocznik Ochrony Roślin. T. I. Cz. B. Warszawa. 1933.
14. Sorauer-Reh L. — Halticinen. Handb. d. Pflanzenkrankheiten, B. V. Berlin. 1928.
15. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. Rośliny Polskie. Lwów. 1924.
16. Szystowski J. — Chwasty. Tygodn. Rolniczy. Wilno. 1933.
17. Tölg. F. — *Psylliodes affinis*. Payk. Zeitsch. f. ang. Entom. B. II. 1915.
18. Wardle R. i Buckle P. — Zasady walki z owadami. 1933.
19. Winkler A. — Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae. Wiedeń. 1924—32.
20. Böning K. — Insekten als überträger v. Pflanzenkrankh. Zeischr. f. ang. Entom. B. XV. 1928.

Zusammenfassung.

Die Untersuchungen der Erdflöhe *(Halticini)* und ihrer Futerpflanzen führte der Verfasser in den Jahren 1930—1934, wobei er das Material in Wilno und seiner nächsten Umgegend gesammelt hatte. Den Hauptgegenstand seiner Untersuchungen bildeten die Kulturpflanzen, doch wurden hierbei auch Wildpflanzen und die der botanischen Gärten berücksichtigt.

Der Verfasser konnte das Auftreten von 56 Arten der Erdflöhe an 166 Pflanzenarten und Varietäten feststellen, resp. konstatierte er bei Berücksichtigung derjenigen Pflanzen, welche sich für verschiedene Erdflöhenarten wiederholen, — 274 Positionen der Futerpflanzen.

Zu den zahlreichsten und ökonomisch allerwichtigsten Arten gehören in der Umgegend von Wilno folgende Erdflöhe: *Phyllotreta undulata* Koch., *Ph. nemorum* L., *Ph. atra* F., *Ph. atra v. cruciferae* Goeze. — auf *Cruciferae; Aphthona euphorbiae* Goeze. und *Longitarsus parvulus* Payk. auf *Linum usitatissimum* L.; *Tlanoma concinna* March. auf *Beta sp.* und auf *Fagopyrum tataricum* Gärtn.; *Haltica oleracea* L. auf *Godetia sp.* und, in einem einzigen Falle, auf *Fragaria sp.; L. lycopi* Foud. und *L. waterhousei* Kutsch. auf *Mentha sp.; L. nasturtii* F. auf *Symphyrum officinale* L.; *Chalcoides aurata* March. auf *Salicaceae.*

Zwecks einer Veranschaulichung des Auftretens von Erdflöhen und deren Massenhaftigkeit hebt der Verfasser in der Umgegend von Wilno folgende Standarte hervor, welche in den allgemeinen Zügen ziemlich abgesonderte Pflanzenvereine darstellen.

1) Felder mit Getreide-, Hülsen-, Behäuflungs-, Gemüse-, Öl- und anderen Pflanzen sowie mit verschiedenen Unkraut vermischt. In dieser Pflanzengruppe scheint sich die grösste Menge der *Halticini*-Arten quantitativ und qualitativ zu konzentrieren. Die allergewöhnlichsten Arten sind: *Phyllotreta undulata* Koch., *Ph. nemorum* L., *Tlanoma concinna* Marsh., sowie *Ph. atra* F. und *Ph. atra v. cruciferae* Goeze. Zahlreich treten *Aphthona euphorbiae* Goeze und *Longitarsus parvulus* Payk. auf, welche den Lein besetzen. Nicht selten, doch hier und da zerstreut sind *Haltica oleracea* L., *L. na-*

sturtii F., *L. lycopi* Foud., sowie *H. modeeri* L. Seltener erscheinen die *Ph. armoraciae* Koch., *Ph. nigripes* F., *Ph. vittara* Fabr., *Ch. aridula* Gyllh., *Ch. hortensis* Weisl., *L. melanocephalus* Deg., *L. pratensis* Panz., *L. waterhousei* Kutsch., sowie sehr seltene *Psylliodes cupreata* Duft.

2) Mähwiesen *(Foeniprata),* ziemlich trockene Weideplätze, Abhänge der Eisenbahndämme, sowie mit Gras bewachsene Raine. Typisch sind hier vielleicht, wenn auch nicht zahlreich: *Ch. hortensis* Weise., *Ch. aridula* Gyllh., *Ps. cucullata* Illig., die sich von Gräsern nähren. Hier findet man auch solche Arten wie *L. pratensis* Panz. und *L. melanocephalus* Deg., *L. rubiginosus* Foud., *Crepidodera ferruginea* Scop., *Lythraria salicariae* Payk., sowie — auf den feuchteren Stellungen — *H. modeeri* L. und *L. luridus* Scop.

3) Wegeränder, Gräben, Ruderalpflanzen alter Zäune und Hütten. Eine sehr wenig einheitliche Gruppe, charakterisiert durch verschiedenartige und ziemlich zahlreiche Fauna der Erdflöhe, welche zum Teil von Ackerfeldern und Wiesen hierher gelangt sind. Auf trocknerem und unbeschattetem Grunde treten auf: *L. pratensis* Panz., *L. melanocephalus* Dep., *L. tabidus* F., *Ph. undulata* Koch., *Ph. armoraciae* Kochh., sowie *Tlanoma concinna* Marsh. In den Gräben, an alten Zäunen und Hütten erscheinen zuweilen: *Crepidodera ferruginea* Scop., *Ps. chalcomera* Illig., *A. pallida* Bach., *Dibolia depressiuscula* Letzn. An mehr feuchten, zuweilen beschatteten Stellen tritt *L. luridus* Scop. auf.

4) Erlen-Weidengesträuche *Alneto-Salicetum* in der Nähe von Wasserflächen besitzen, und zwar vorzüglich auf den *Salicaceae* folgende Vertreter der Erdflöhe: *Chalcoides auranta* Koch., *Ch. fulvicornis* Fab., *Taloma semicoerulea* Koch.; in der Untereschichte hingegen treten auf: *P. affinis* Payk., *E. pubescens* Koch., *Ph. tetrastiema* Com., *Ph. flexuosa* Illig., *Ph. ochripes* Curt., sowie manchmal auch *Ph. undulata* Koch. und *Ph. vittata* Fabr.

5) Ufer der Gewässer, welche nicht von höheren Pflanzenschichten bewachsen, also nicht vom Schatten verdeckt sind. An den Ufern stehender Gewässer tritt *Aphthona coerulea* Geoff. an den aus dem Wasser ragenden und sogar 1 m. vom Ufer entfernten Pflanzen auf (21.V 1933, Bujwidziszki). In der Nähe des Wassers mähte der Verfasser in eine Schöpfschaufel *A. lutecens* Gyllh. An lehmhaltigen Ufern fliessender Gewässer trifft man den *L. succineus* Foud auf *Tussilago farfara* L., ferner an sandigen Ufern — *L. tabidus* L., welcher sich auf *Verbascum sp.* nährt. Die zwei letztgenannten Arten sind durchaus nicht typisch, denn man kann sie ebenfalls in anderen Gruppen antreffen.

6) Nadel-und gemischte Wälder, ziemlich trocken und auf dem ganzen Terrain zerstreut, charakterisieren sich durch eine ziemlich armselige Fauna von Erdflöhen. Auf *Salicaceae* trifft man ziemlich selten *Chalcoides aurata* Marsh. an, ferner findet man im Unterholz solche seltene Arten vor wie *P. dulcamarae* Koch., *Batophila rubi* Payk.; an weniger beschatteten Stellen erscheinen manchmal *H. oleracea* L. und *Chaetocnema hortensis* Weise.

7) Heidekrautflächen *(Callunetum)* zeigen überhaupt Mangel an Erdflöhen auf. Manchmal tritt in dieser Gruppe *H. oleracea* L. auf.

8) *Sphagnetum* und *Caricetum* lassen sich durch Mangel an Erdflöhen charakterisieren, wenn man von den Arten der Gattung *Chalcoides* Foud. und den einzelnen Exemplaren der *Haltica oleracea* L. und der *Ph. vittata* Fabr. absieht.

9) Die botanischen Gärten, wo auf einer relativ kleinen Fläche eine grosse Anzahl von Pflanzen des Landes und sogar Vertreter des Auslandes vorhanden sind, stellen eine ebenso abgesonderte wie zugleich auch künstliche Pflanzengruppe dar und versammeln eine zahlreiche *Halticini*-Fauna. In dem botanischen Garten am Zakret (Wilno) fiel die Abwesenheit hygrophiler Formen auf, wie der *Ph. tetrastigma* Com., *Ph. flexuosa* Illig., *Ph. ochripes* Curt. und *E. pubescens* Koch., obgleich dieselben nebenan, hinter der Gartenmauer, in dem schattigen und ziemlich feuchten Gesträuche aus Erlen- und Weidenbäumen keine Seltenheit waren. An den zahlreichen Kreuzpflanzen des botanischen Gartens herrschten solche Arten wie *Ph. nigripes* F., *Ph. atra* F., *Ph. atra v. cruciferae* Goeze.; auf den Kulturfeldern hingegen war das Verhältnis überall ein verkehrtes zu Gunsten der *Ph. nemorum* L., *Ph. undulata* Koch. Sehr zahlreich war hier die Art *L. nasturtii* F. auf *Borraginaceae*. In demselben botanischen Garten traten für die Umgegend von Wilno sehr seltene Arten auf, und zwar *L. gangelbaueri* Heikert. und *A. venustula* Kutsch.

TABLICA I (IX).

Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. IX.


1.


2.


3.


4.


5.


6.


7.


8.


9.


10.


11.


12.


13.


14.


15.

E. Kamiński.

JAN KRUSZYŃSKI.

Badania nad chrząstką.

I. Różnicowanie, morfologja i histochemja chrząstki w kulturach tkanek.

Recherches sur le cartilage.

I. Différenciation, morphologie et histochimie du cartilage dans les cultures de tissus.

(Komunikat zgłoszony przez czł. St. Hillera na posiedzeniu w dniu 29.XI. 1935 r.).

Z pośród szeregu typów tkanki łącznej, chrząstce poświęcano oddawna wiele uwagi. Złożyły się na to niezmiernie ciekawa budowa tej tkanki, szczególniej jej istoty podstawowej, tworzenie się i rozwój, funkcja i inne właściwości biologiczne. Prace Hansena (1905), Studničkí (1903), Schaffera (1901, 1911, 1913, 1930) i wielu innych, poświęcone chrząstce, mimo, że są oparte na olbrzymim materjale zwierzęcym, nie wyjaśniają należycie wszystkich powyższych zagadnień. Przyczyniły się do tego braki dawnej metody, posługującej się głównie materjałem zwierzęcym utrwalonym, dzięki czemu szereg zjawisk wymykał się z pod obserwacji. Część tych trudności usunęła metoda kultur tkanek, która pozwala na stałe obserwowanie tkanki żywej i rozwijającej się, a która ponadto pozwala na czynne wnikanie w życie chrząstki.

W pracach nad chrząstką in vitro Carrel i Burrows (1901) stwierdzili przedewszystkiem, że tkanka ta może żyć przez pewien czas w warunkach doświadczalnych. Fischer (1922) uzyskał wzrost nieograniczony czystej tkanki chrzęstnej, jednakże jego kultury ulegały odróżnicowaniu i komórki chrzęstne przekształcały się na komórki, przypominające fibroblasty. Komórki te różniły się od fibroblastów innych narządów jedynie zdolnością do fagocytozy i zasadowością protoplazmy (Friedheim 1930).

W dalszych badaniach Fischer i Parker (1929), oraz Fischer (1930, 1932) wykazali jednak indywidualność biologiczną tych komórek i zaliczyli je na podstawie różnic wzrostu do jednego z czterech typów fibroblastów. Komórki te zostały nazwane chondroblastami.

Ponadto Demuth (1928), Fell (1928), Fell i Canti (1934), Fell i Robison (1929, 1930, 1934), Studitsky (1934, 1935-a, b) transplantując na szkiełko chrząstkę, wytworzoną w organizmie, otrzymali nietylko jej wzrost, ale nawet i kostnienie. Strangeways i Fell (1926), Fell i Robison (1929), Fell (1928), Krasowskaja (1935), Roulet (1935) otrzymali różnicowanie się tkanki chrzęstnej in vitro z mezenchymy szkieletotwórczej.

Autorowie ci otrzymywali różnicowanie się tkanki, utrudniając dopływ substancyj odżywczych, albo stosując odpowiednie środowisko, zwalniające wzrost.

Sandstrom i Kauer (1933), Murray (1928), Hunt (1932) i Hiraiwa (1927) stosując podłoże heteroplastyczne, uzyskali również różnicowanie się i wzrost, a nawet kostnienie chrząstki in vitro. Wreszcie zmiany regresyjne w tkance kostnej i przekształcenie się tej tkanki na chrząstkę zaobserwowali w swoich doświadczeniach Studitsky (1934, 1935-ab) i Fell (1932). Opisali oni nawet bezpośrednie przekształcanie się komórek chrzęstnych w kostne.

Pozatem wspomnieć należy, że Friedheim (1929, 1930) uzyskał wzrost i tworzenie istoty podstawowej w kulturze chrząstki szczura, do której dodawał bakterje trądu (laseczka Stefańskiego). Tkanka taka miała jednak cokolwiek odmienny charakter morfologiczny, niż chrząstka normalna.

Dzięki metodzie kultur tkanek udało się bliżej poznać własności biologiczne dwóch typów chrząstki, a mianowicie jednego, który z czasem przekształca się w tkankę kostną, i drugiego, który przez dłuższy okres lub stale pozostaje nieskostniały. Fell i Robison (1930, 1934)stwierdzili, że chrząstka kostniejąca ma zdolność syntetyzowania fosfatazy, podczas gdy drugi typ właściwości tej nie posiada. Morfologicznie oba rodzaje chrząstki różnią się pomiędzy sobą tem, że chrząstka kostniejąca ulega szybko hipertrofji komórkowej, podczas gdy niekostniejąca posiada komórki drobne.

Metoda kultur komórkowych rzuciła także wiele światła na charakter ochrzęstnej. Dobrowolskaja (1916), Policard i Boucharlat (1925, 1926) hodowali eksplantaty ochrzęstnej i okostnej i stwierdzili, że kultury te tworzą wyłącznie „zwykłe“ fibroblasty. Spostrzeżenia tych autorów zdają się przeczyć przyjętej powszechnie

koncepcji, że okostna czy ochrzęstna są tkanką wytwarzającą kość, lub chrząstkę. Innego natomiast zdania są Fischer i Parker (1929), Fell (1934), Roulet (1935), Studitsky (1935), których wyniki badań wykazały, że komórki, wykształcone z ochrzęstnej, morfologicznie niczem nie różniące się od fibroblastów, np. z serca, w pewnych warunkach mogą tworzyć tkankę chrzęstną.

Jakkolwiek widać z powyższego, że w pracach nad chrząstką bardzo wiele zrobiono w celu poznania właściwości biologicznych i procesów tworzenia chrząstki, to jednak pozostaje jeszcze wiele spraw niewyjaśnionych. Problem tworzenia istoty podstawowej nie został dotąd całkowicie rozstrzygnięty; warunki i charakter wzrostu chrząstki, zmiany starcze in vitro, odkładanie soli mineralnych i ewentualnie związane z tem stężenie jonów wodorowych w istocie podstawowej, cytologja chrząstki in vitro i wiele, wiele innych zagadnień czekają jeszcze na opracowanie. Rozwiązanie ich, przynajmniej częściowe, jest właśnie tematem niniejszej pracy.

Przy okazji składam podziękowanie Panu Profesorowi D-rowi E. Fauré-Fremietowi, Dyrektorowi Institut d'Embryogénie Comparée iw Collége de France, za skierowanie mojej uwagi na rozwój chrząstki in vitro, na stężenie jonów wodorowych i przemianę gazową (w opracowaniu), za łaskawą pomoc i zapoznanie z metodą kultur tkanek u dzielenie miejsca w swojej pracowni w roku 1934-35.

Również pragnę gorąco podziękować Panu Profesorowi D-rowi St. Hillerowi, memu Kierownikowi, za nadzwyczajną życzliwość i stworzenie mi jaknajlepszych warunków do pracy.

I. Materjał i metoda.

Materjał do pracy pochodził z zarodków kurcząt po 92 godzinach inkubacji. Zarodki kurczęcia w tym wieku nie posiadają jeszcze szkieletu chrzęstnego, występuje tu jedynie niezróżnicowana tkanka mezenchymatyczna. Zawiązki kończyn górnych i dolnych, które tworzą guzki, składają się z tkanki mezenchymatycznej, równomiernie rozmieszczonej w całym guzku i pokrytej od zewnątrz nabłonkiem.

Po otworzeniu skorupy jajowej i wyjęciu zarodka, obcinałem zawiązki kończyn i umieszczałem je w całości, albo pocięte na kilka części, w kropli wiszącej.

Środowisko, w którem był umieszczony odcięty fragment, składało się z plazmy kurzej i ekstraktu embrjonalnego, rozcieńczonego do połowy płynem Tyrode. Kultury były przeszczepiane co drugi lub trzeci dzień, przytem, przy przenoszeniu na inne szkiełko, nie rozcinałem tkanki macierzystej, a obcinałem tylko warstwę rozrastających

się fibroblastów i nabłonka. W ten sposób starałem się zachować nienaruszoną tkankę macierzystą i nie przeciwdziałać mechanicznie procesom różnicowania się. Część kultur, za radą prof. Fauré-Fremieta, umieszczałem na wąskich podłużnych szkiełkach, formatu 32×9 mm, do których fragmenty były przyklejane plazmą. Szkiełko z kulturą umieszczałem w probówce z mieszaniną surowicy kurzej, ekstraktu embrjonalnego i płynu Tyrode w różnych stosunkach ilościowych. Zamknięte probówki były ustawiane w cieplarce w pozycji ukośnej, półeczka zaś, na której umieszczony był statyw z probówkami, dzięki zastosowaniu odpowiedniego mechanizmu, na jednym brzegu powoli podnosiła się i opuszczała. Ten ruch wahadłowy umożliwiał ciągłe mieszanie środowiska odżywczego. Zmiana podłoża odbywała się bez traumatyzacji kultury, a jednocześnie metoda ta pozwalała na utrwalenie i barwienie całej kultury, razem ze szkiełkiem pokrywkowem.

Ogółem zbadałem 115 kultur, z których 113 hodowałem od 20 do 60 dni, dwie zaś kultury rosły in vitro w ciągu 100 dni. Hodowane kultury były utrwalane i barwione totalnie i na skrawkach. Z odczynników utrwalających stosowałem formalinę i płyny Buina, Carnoy, Benoita, Zenkera, Kopscha i t. d. Preparaty totalne barwiłem hemalaunem, skrawki—toluidyną, tioniną, Azanem, hematoksyliną żelazistą, mucikarminem i innemi metodami stosowanemi do celów cytologicznych. Do spopielania preparaty utrwalałem w alkoholu absolutnym, alkoholu abs. z formolem i alkoholu 90% z formolem.

II. Uwagi ogólne o różnicowaniu i wzroście chrząstki in vitro.

Procesy różnicowania się in vitro tkanek łącznych, a w szczególności chrząstki, są już w ogólnym zarysie znane. Fischer (1930, 1931, 1932), Fischer i Parker (1929), Krasowskaja (1935), Roulet (1935), Fell i Robison (1929), Strangeways i Fell (1926), Fell (1928, 1933) i inni stwierdzili, że, w zależności od ilości ekstraktu embrjonalnego i koncentracji substancyj przyśpieszających i opóźniających wzrost, lub zmniejszenia i utrudnienia dopływu substancyj odżywczych, można uzyskać z niezróżnicowanej mezenchymy szkieletotwórczej tworzenie się i wzrost tkanek bardziej zorganizowanych, a przedewszystkiem chrząstki.

Zjawisko różnicowania się w moich eksperymentach przebiegało w sposób następujący. Zawiązek kończyny zarodka, przeniesiony na szkiełko, już po kilku godzinach wykazywał wzrost organotypowy i migrację elementów komórkowych ku obwodowi. Kultura składała

się początkowo tylko z tkanki mezenchymatycznej i nabłonka (Tab. I (X), fig. 1), już jednak po 24 godzinach wzrostu w cieplarce mezenchyma zaczynała się organizować, a na obwodzie przed warstwą wzrostu zjawiały się makrofagi. Te ostatnie elementy ginęły jednak po dwóch, trzech przeszczepieniach, i w kulturze pozostawały jedynie komórki, przypominające fibroblasty i nabłonek.

Mezenchyma szkieletotwórcza, po zróżnicowaniu i przekształceniu się na tkankę chrzęstną, nietylko nie ginęła po pewnym czasie, ale przeciwnie rozwijała się i rozrastała, natomiast wzrost nabłonka był znacznie wolniejszy i ogólnie wykazywał tendencję do zaniku. Rósł on początkowo, tworząc szerokie błony (Tab. I (X), fig. 1), po kilku jednak pasażach, najprawdopodobniej dzięki koncentracji ekstraktu embrjonalnego i obecności innych tkanek (Fischer 1932), nabłonek różnicował się, tworzył kule i cewki zamknięte, rogowaciejące w środku, które, przy przeszczepianiu kultury na nowe podłoże, bardzo łatwo można było odciąć, co też zwykle robiłem. Krzywa na fig. 1 a i b ilustruje wzrost tkanki chrzęstnej i nabłonkowej w tej samej kulturze.

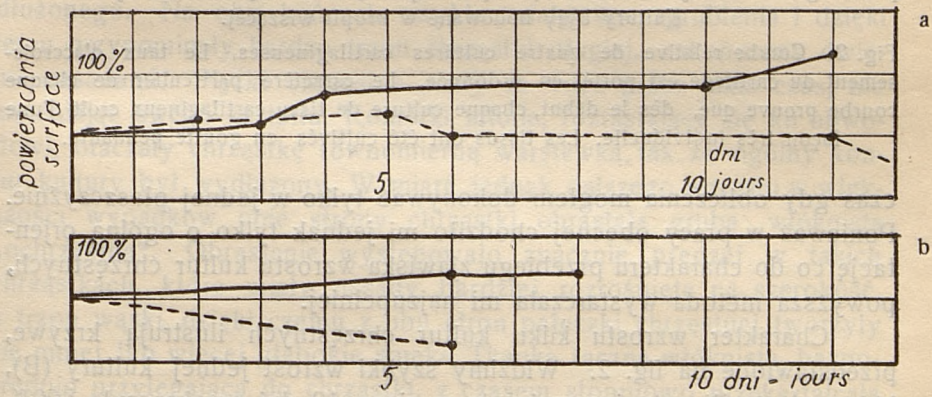


Fig. 1. Krzywa względna wzrostu chrząstki i nabłonka. Rzędna odpowiada procentowemu przyrostowi chrząstki, ewentualnie nabłonka. Podczas gdy krzywa wzrostu chrząstki podnosi się ku górze, wzrost nabłonka szybko ustaje. Ulega on zrogowaceniu i zanikowi.

Fig. 1. Courbe relative de la croissance du cartilage et de l'épithélium. Le taux d'accroissement du cartilage, eventuellement de l'épithélium est porté en ordonnée. Alors que la courbe de croissance du cartilage monte, la croissance de l'épithélium s'arrête très vite. Il se kératinise et s'atrophie.

Wzrost kultur chrzęstnych był obliczany codziennie metodą powszechnie przyjętą, a mianowicie: przy pomocy aparatu projekcyjnego rysowałem kontur zróżnicowanej chrząstki, planimetrem mierzy-

łem powierzchnię rysunku i, porównując pomiary z dnia poprzedniego, otrzymywałem przyrost powierzchni kultury. Wielkość tę wyrażałem następnie w procentach wielkości powierzchni początkowej.

Pomiary te, przedstawione na krzywych (Fig. 2), dają, jednak obraz wzrostu tylko w przybliżeniu. Niedokładność otrzymanych liczb [1]) polega na tem, że chrząstka rośnie w trzech wymiarach, pod-

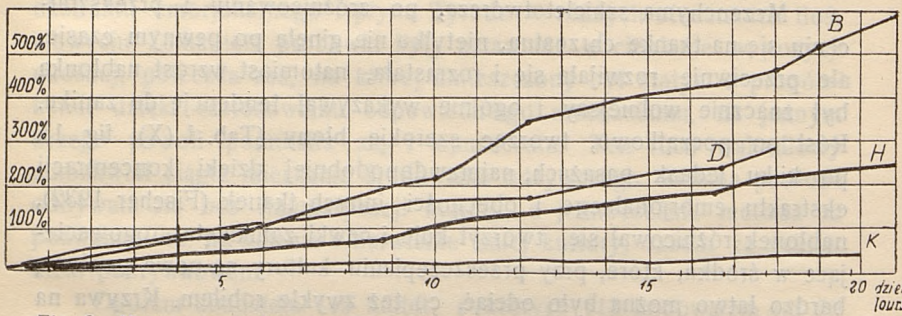


Fig. 2. Krzywe względne wzrostu czterech kultur chrzęstnych. Rzędna odpowiada przyrostowi procentowemu chrząstki. Różny charakter krzywej dowodzi, że poszczególne kultury tkanki chrzęstnej od początku rosną bardzo indywidualnie. Kultury były hodowane w kropli wiszącej.

Fig. 2. Courbe relative de quatre cultures cartilagineuses. Le taux d'accroissement du cartilage est porté en ordonnée. Le caractère particulier de chaque courbe prouve que, dès le début, chaque culture de tissu cartilagineux croît d'une façon très individuelle. Les tissus ont été cultivés en goutte pendante.

czas gdy obliczenia mogłem dokonywać tylko w jednej płaszczyźnie. Ponieważ w pracy obecnej chodziło mi jednak tylko o ogólną orjentację co do charakteru przebiegu zjawiska wzrostu kultur chrzęstnych, powyższa metoda wystarczała mi najzupełniej.

Charakter wzrostu kilku kultur chrzęstnych ilustrują krzywe, przedstawione na fig. 2. Widzimy szybki wzrost jednej kultury (B), która od chwili zróżnicowania się w ciągu 10 dni przekroczyła 200%, a po dwudziestu dniach — 500% pierwotnej swej wielkości, podczas gdy innej kulturze (K) po 10 dniach przybyło zaledwie 19%, a po 20 — 35%. Wzrost kultur chrzęstnych, podobnie jak i ich różnicowanie się, są bardzo różnorodne i w każdej kulturze mają inne nasilenie. Jedne kultury rosną i różnicują się szybciej, inne znacznie wolniej, w jednych warstwa wzrostu jest szeroka, w innych bardzo wąska. Dzięki tym wielkim wahaniom wyprowadzanie ścisłych norm dla wzrostu chrząstki in vitro (podobnie jak i dla innych tkanek)

[1]) Bardziej dokładne pomiary tempa wzrostu można uzyskać, mierząc metabolizm kultury, np. jej przemianę gazową.

jest zupełnie wykluczone. Każda kultura pod względem szybkości wzrostu, różnicowania i migracji elementów komórkowych ku obwodowi, zachowuje się jak zupełnie odrębna jednostka.

Niezależnie jednak od wielkiej różnorodności krzywe wzrostu kultur chrzęstnych mają pewne cechy, które powtarzają się w większości z nich, a szczególnie wyraźnie występują w tych kulturach, które rosły szybko i długo.

Cechy te są następujące:

1. Tempo wzrostu w pierwszych dniach różnicowania się chrząstki jest mniejsze i krzywa wznosi się bardzo powoli (Fig. 1-a, 2).

2. Po dłuższym okresie szybkiego wzrostu tempo wzrostu ulega wyraźnemu zmniejszeniu.

3. Tkanka chrzęstna rośnie znacznie wolniej w porównaniu z fibroblastami serca, czy chondroblastami ochrzęstnej.

Ciekawe są również przemiany kształtów chrząstek, rosnących in vitro. W kulturach, które pochodziły z całego zawiązka kończyny, przeniesionego na szkiełko, z niezróżnicowanej mezenchymy szkieletotwórczej często rozwijały się płytki chrzęstne kształtu bardzo wydłużonego. Na obu końcach zwykle miały one zgrubienia i dzięki temu przypominały bardzo trzon chrząstki długiej, zakończony dwiema nasadami. Płytki chrzęstne rosły in vitro przez jakiś czas, nie zmieniając swego kształtu. Komórki młode, rozrastające się ku obwodowi, otaczały chrząstkę równomierną warstewką, tak że ogólny kontur kultury był wydłużony. W miarę jednak dalszego wzrostu w większości wypadków obie strony chrząstki obrastała gruba włóknista „ochrzęstna". Obrastanie występowało znacznie prędzej w takich chrząstkach, które miały nasady bardziej rozrośnięte na szerokość, a trzon wąski, dzięki czemu z obu stron pałeczki chrzęstnej tworzyły się mniej lub więcej głębokie wnęki. Tkanka łączna włóknista, bezpośrednio przylegająca do chrząstki, z czasem stopniowo przekształcała się w tkankę chrzęstną; w rezultacie płytka chrzęstna i cała kultura z warstwą wzrostu ulegały zaokrągleniu (Fig. 3).

W innych kulturach pałeczka chrzęstna rosła początkowo w kształcie bardzo zgiętym, przypominając półksiężyc; następnie wnęka chrzęstna zarastała tkanką włóknistą i cała kultura przybierała kształt zupełnie okrągły. W jednym takim wypadku (kultura Nr. 511), tkanka łączna włóknista, obrastająca wklęsłą stronę pałeczki chrzęstnej, przekształciła się w całości w tkankę chrzęstną. Ostatecznie cała chrząstka przybrała kształt okrągłej tarczki (Fig. 4).

W kulturach, które pochodziły z jednego lub dwóch małych fragmentów tkanki szkieletotwórczej, wytwarzało się kilka niezależnych

centrów chrzęstnotwórczych i w rezultacie kilka płytek chrzęstnych. Po pewnym czasie zrastały się one z sobą, tworząc większą bryłkę o kształtach bardzo nieregularnych. Wreszcie wszelkie wnęki i szczeliny pomiędzy zrośniętemi płytkami wypełniały się zróżnicowaną tkanką łączną, przypominającą ochrzęstną, która po pewnym czasie przekształcała się w chrząstkę. W końcu cała bryłka chrzęstna przybierała przeważnie kształt okrągły lub owalny o równych brzegach. Kultura taka rosła dalej równomiernie ku obwodowi, tak jak czysta

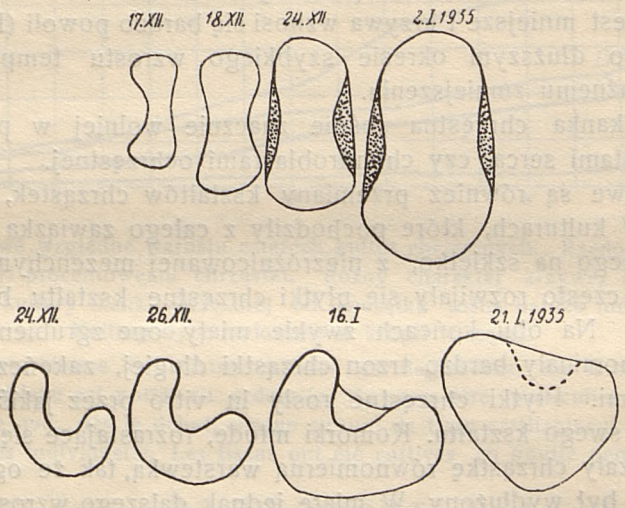


Fig. 3 i 4. Obrastanie chrząstki przez tkankę łączną włóknistą i przekształcania się pałeczki chrzęstnej w płytkę owalną.

Fig. 3 i 4. Recouvrement du cartilage par le tissu conjonctif et transformation du bâtonnet cartilagineux en plaque ovale.

kultura fibroblastów. W środku leżała okrągła płytka chrzęstna, otoczona grubą „ochrzęstną“, od której wyrastały ku obwodowi promienie młodych komórek (Tabl. I, (X) fig. 3).

Ze zjawiskiem wzrostu związane jest zjawisko regeneracji, występujące w miejscu uszkodzonem, względnie w odciętej części chrząstki, hodowanej in vitro. Jeżeli np. chrząstkę wyróżnicowaną in vitro, a rosnącą w kształcie długiej, prostej pałeczki, rozciąć na dwie części, to początkowo rozcięte miejsce zarastało, nasuwającą się z boków tkanką łączną włóknistą, a następnie w miejscu ubytku (w „ranie“) rozrastała się tkanka chrzęstna, tworząc już zaokrąglenie płytki.

Rozrost chrząstki w okresie regeneracji był znacznie intensywniejszy niż przedtem i ilustrująca go krzywa zaznaczała się gwałtownym skokiem w górę (Fig. 5). W rezultacie, chrząstka, jak i cała warstwa wzrostu, przybierały kształt kolisty.

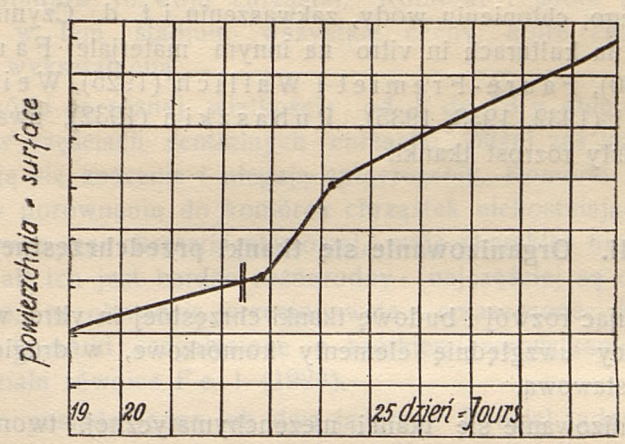


Fig. 5. Regeneracja i wzrost tkanki chrzęstnej in vitro po rozcięciu. || oznacza czas, kiedy kultura została rozcięta na dwie części.

Fig. 5. Régénération et croissance in vitro d'un tissu cartilagineux blessé. || marque le moment où la culture a été coupée en deux.

Jak zaznaczyłem wyżej, w kulturach tkanek chrząstka bardzo często rośnie, podobnie jak i w kończynach organizmu, w kształcie długiej pałeczki. Fakt ten był już dawno zaobserwowany przez Fell (1928, 1930), Fell i Canti'ego (1931), Fell i Robisona (1929, 1930, 1934). Analizując warunki wzrostu chrząstki in vitro, należy stwierdzić, że nic nie przemawia za tem, że jej kształt wydłużony zależy od nierównomiernego odżywiania tkanki, ani od odpowiedniego układu czynników mechanicznych. Najprawdopodobniej skupienie komórek mezenchymy szkieletotwórczej, jeszcze przed wytworzeniem chrząstki, miało predyspozycję do tworzenia takiego, a nie innego kształtu szkieletu. Wydłużony wzrost chrząstki jest więc tylko wyrazem samodzielnego różnicowania się tego zawiązka.

Jeżeli jednak mezenchyma szkieletotwórcza ulegała pewnym obrażeniom, jak np. rozcięciu na kilka części, lub zgnieceniu przy pomocy nożyka, zespół ten zatracał swe możliwości organizowania chrząstek długich i tkanka zaczynała rosnąć kolisto, równomiernie ku obwodowi. Podobnie chrząstka już zróżnicowana i rosnąca w kształcie pałeczki, po rozcięciu na dwie części rosła dalej w postaci płytek

okrągłych. Rozcięte części nigdy już nie mogły zrekonstruować dawnego kształtu i tkanka, hodowana dalej in vitro, ulegała prawdopodobnie czynnikom natury fizyko-chemicznej, jak napięciu powierzchniowemu kropli tworzącej środowisko, dyfuzji produktów metabolizmu komórkowego, chłonieniu wody, zakwaszeniu i t. d. Czynniki te, jak stwierdzili na kulturach in vitro na innym materjale Fauré-Fremiet (1930), Fauré-Fremiet i Wallich (1925), Weiss (1929), Ephrussi (1932, 1933, 1935), Rubaszkin (1932), uwarunkowują wtedy kolisty rozrost tkanki.

III. Organizowanie się tkanki przedchrzęstnej.

Opisując rozwój i budowę tkanki chrzęstnej in vitro, w pierwszej części pracy uwzględnię elementy komórkowe, w drugiej omówię istotę podstawową.

Organizowanie się tkanki mezenchymatycznej, tworzenie pierwotnej istoty międzykomórkowej i kolejne zmiany w niej zachodzące można zbadać jedynie na skrawkach barwionych, preparaty zaś świeże służą jako kontrola. Do badań tych utrwalałem kultury po 24, 36 i 48 godzinnym wzroście w cieplarce.

Terytorja różnicującej się mezenchymy na preparatach nieutrwalonych są jaśniejsze od otoczenia. (Tab. I, (X), fig. 3). Miejsca te są właśnie zaczątkiem tkanki chrzęstnej. W preparatach utrwalonych i zabarwionych przedstawiają się one jako wielkie skupienia dużych jąder. Te ostatnie są okrągłe lub owalne, zawierają jedno lub dwa jąderka i liczne ziarenka oksychromatyny. Granic komórkowych dostrzec niemożna: najprawdopodobniej mamy tutaj do czynienia z syncytjum. Na innych preparatach, zwłaszcza starszych, można dojrzeć już granice komórkowe w częściach środkowych wyodrębnionej mezenchymy. Komórki te przypominają do pewnego stopnia limfocyty: okrągłe jądra są otoczone bardzo wąskim rąbkiem protoplazmy. Badania granic komórkowych ogromnie ułatwiają podziały mitotyczne. Dzięki rozpuszczonej błonie jądrowej wyraźniej można dojrzeć ograniczone terytorjum komórkowe. Pomiędzy syncytjum szkieletotwórczem, a miejscami wyodrębniających się komórek niema wyraźnej granicy.

Podobne obrazy pierwszych stadjów chondrogenezy widzieli Schaffer (1901, 1930) i Czerski (1924), a w kulturach z tkanek kurczęcia Krasowskaja (1935) i Roulet (1935).

IV. Tkanka chrzęstna z wytworzoną istotą podstawową. Komórki.

Preparaty z kultur zróżnicowanych stanowią materjał do badań dalszych stadjów rozwoju chrząstki. Komórki i istota podstawowa posiadają w tem stadjum wszystkie cechy, które charakteryzują chrząstkę wykształconą.

Komórki są różnej wielkości: od 8 do 16 μ. długości. Większe leżą w częściach centralnych chrząstki, bliżej zaś ku obwodowi zmniejszają się znacznie i ulegają spłaszczeniu. Komórki z chrząstek długich, w porównaniu do komórek chrząstek niekostniejących, drobnokomórkowych, np. chrząstki stawowej, mają charakter hipertroficzny.

Kształt ich jest bardzo różnorodny: najczęściej są one okrągłe lub owalne, na obwodzie wrzecionowate i spłaszczone. Kilkakrotnie widziałem komórki rozgałęzione z krótkiemi wypustkami. Komórki takie widziała również Fell (1928).

Jądro posiada jedno lub dwa jąderka. Podział jąderka odbywa się przez przewężenie; obrazy takie w chrząstce in vitro są stosunkowo częste (Tab. II (XI), fig. 11). W wielu komórkach zamiast jednego jądra występują dwa. Zjawisko to charakterystyczne jest zwłaszcza w chrząstce starszej. W protoplazmie komórkowej przy pomocy szeregu metod cytologicznych udało mi się wykryć chondrjom, aparat Golgiego, centrosom, mukoid, tłuszcz i glikogen.

1. Chondrjom in vitro nie różni się od chondrjomu występującego w chrząstce różnych zwierząt, a opisanego przez Duesberga (1911, 1914), Mevesa (1909), Schaffera (1930), Pensę (1914—5) i Parata i Godina (1925). Po zabarwieniu przyżyciowem zielenią janusową na skrawkach robionych odręcznie, lub hematoksyliną żelazistą w kulturach utrwalonych osmem [1]), można dojrzeć w protoplaźmie długie nici, jednakowej grubości, przebiegające lekko falisto, lub przypominające haczyki czy pętle. Chondrjokonty rozproszone są równomierne po całej protoplaźmie (Tab. II (XI), fig. 8—10). Postaci rozgałęzionych, opisanych przez Heidenhaina (1900), ani tworzących sieci w preparatach z kultur dobrze utrwalonych nie spotkałem.

W komórkach chrzęstnych, prócz długich chondrjokontów, często występują postacie ziarniste—mitochondrja; pochodzą one niewątpliwie z rozpadu dłuższych niteczek. Fragmentacja taka jest charakterystycznem zjawiskiem towarzyszącem podziałom komórkowym (Tab. II (XI),

[1]) Bardzo dobre rezultaty daje metoda Benoita.

fig. 8, 9). Podczas amitozy niteczki chondrjomu rozpadają się na drobne, okrągłe ziarenka. Można obserwować przytem istnienie całego szeregu przejść: w komórkach, zaczynających się przewężać, niektóre nitki chondrjokontów rozpadają się na krótkie odcinki, inne przypominają sznury paciorków, a jeszcze inne rozpadły się na drobne mitochondrja (Tab. II (XI), fig. 11, 12). Zjawisko rozpadu chondrjomu podczas podziału w komórce opisał już Pensa (1914—15), w chrząstce in vitro jednak zjawisko to było dotąd nieznane.

Różnic w wyglądzie i układzie chondrjomu w komórkach, leżących w częściach brzeżnych chrząstki i w warstwach centralnych, nie mogłem dojrzeć.

W komórkach spoczynkowych i dzielących się ilość chondrjomu jest bardzo zmienna.

Różna ilość chondrjokontów zależy najprawdopodobniej od stanu funkcjonalnego komórki. Dowodzą tego np. ubogie w chondrjom, rozpadające się komórki („Kataplastische Zellen" Schaffera), (Tab. II (XI), fig. 10). W komórkach takich struktura chondrjomu występuje często pod postacią ziarnistą.

2. Aparat Golgiego, Vacuom. Struktury te w chrząstce szklistej opisali między innymi Pensa (1914—15), Schaffer (1930), Guyon (1931), Parat i Godin (1925).

Aby zabarwić vacuom, przygotowywałem z chrząstek, które wyrosły in vitro, odręczne skrawki w kształcie klina, które umieszczałem w rozczynie płynu Ringera z dodatkiem czerwieni obojętnej o koncentracji 1 : 100.000. Vacuom barwił się przeważnie bardzo blado, i poszczególne pęcherzyki można było dojrzeć wyraźniej tylko przy otwartej przesłonie kondensatora, co jednocześnie bardzo utrudniało widzenie samej komórki. Zabarwione wodniczki miały różną wielkość i leżały mniej więcej rozproszone po całej komórce. Często tworzyły one większe skupienia z jednej strony jądra.

Rozłożenie struktur cytoplazmatycznych w komórkach chrzęstnych po podziale o tyle jest ciekawe, że komórki takie, budujące istotę podstawową pomiędzy sobą, bardziej niż w innych okresach swego życia są spolaryzowane funkcjonalnie w jednym kierunku. Badania nad lokalizacją różnych struktur w tym czasie mogą dać pewne oświetlenie na ich funkcję. Są one jednak bardzo trudne ze względu na małą wielkość komórek, załamanie światła na granicy torebki i z powodu licznych ziarnistości protoplazmatycznych.

Guyon (1931), opisując vacuom w chrząstce, stwierdziła pewną funkcjonalną biegunowość tej struktury w komórkach, zwłaszcza po podziale. Według niej „vacuom jest spolaryzowany w stosunku do

błony międzykomórkowej, podobnie jak vacuom w komórkach gruczołowych w stosunku do powierzchni wydzielniczej komórek".

Moje obserwacje rozmieszczenia vacuomu nie potwierdzają w całości wniosków Guyon. W komórkach przeze mnie obserwowanych vacuom tworzył układ wodniczek, który się skupiał albo w okolicy jądra, albo był rozsiany po całej protoplazmie komórkowej.

Aparat Golgiego w chrząstce in vitro wykryłem metodą srebrową Ramon y Cajala i osmową Kopscha w modyfikacji Nasonowa (1923). Obie metody, aczkolwiek dają bardzo ładnie wyczernioną strukturę aparatu Golgiego, często, zwłaszcza na peryferjach preparatu, impregnują jednocześnie chondrjom. Z interpretacją takich preparatów trzeba być ostrożnym, jakkolwiek przy dokładnem poznaniu obu organoidów rozróżnić je można łatwo [1]).

Aparat Golgiego tworzy, najczęściej w sąsiedztwie jądra, drobne skupienia, leżące z tej jego strony, której odpowiada największe skupienie protoplazmy (Tab. III (XII), fig. 17—19, 22, 23). Występuje on w postaci blaszek o silnie zaczernionych brzegach, półksiężyców więcej lub mniej pozaginanych, a niekiedy w formie obwarzanków.

W komórkach, dzielących się mitotycznie, aparat Golgiego występuje w formie rozproszonych diktjosomów (Tabl. III (XII), fig. 20, 21). Podczas amitozy, oprócz formy rozproszonej, widziałem i zwykłe postacie, które charakteryzują stadjum spoczynkowe komórki. Można wyróżnić w nich niejednakowo barwiącą się osmem część zewnętrzną, bogatszą w substancje tłuszczowate i wewnętrzną — uboższą, czyli t. zw. „Apparatexternum" i „-internum" Hirschlera (1927).

Omawiając barwienie vacuomu, wspomniałem o trudnościach badania topografji tego tworu, to też rozstrzygnięcie, czy aparat Golgiego w komórkach utrwalonych jest homologiem vacuomu komórek żyjących, w chrząstce in vitro jest rzeczą nader trudną. Problem ten dla pęcherzykowatych komórek chrząstki u głowonogów rozstrzygnąłem (1933), stwierdzając, że część wodniczek, barwiących się czerwienią obojętną, odpowiadała strukturze aparatu Golgiego, część zaś, leżąca obwodowo, nie była homologiem tego tworu. Oczywiście powyższe spostrzeżenie wcale nie rozstrzyga, czy w chrząstce wyższych zwierząt in vivo i in vitro aparat Golgiego odpowiada przestrzeniom wakuolarnym w całości, jak to opisali na innym materjale Covell W. P. i Scott G. H. (1928), Zweibaum i Elkner (1926 abc,

[1]) Obrazy otrzymane po impregnacji chrząstki przez Pensa (1914—1915), mające przedstawiać aparat Golgiego, najprawdopodobniej przedstawiają połączenie chondrjomu i aparatu Golgiego.

1929, 1930), czy też tworzy dwie odrębne struktury (Hirschler 1928-b, Hirschler i Hirschlerowa 1928, Poluszyński 1928, Sembrat 1930 i inni).

3. Centrosom w niektórych komórkach udało się dostrzec w postaci jednego ziarenka, barwiącego się hematoksyliną żelazistą. (Tabl. II (XI), fig. 8).

W komórkach spoczynkowych centrosom otoczony jest centrosferą, barwiącą się jaśniej niż reszta protoplazmy (fig. 8). Położenie centrosomu ulega wielkim wahaniom i sprawia wrażenie, że jest niestałe. Przeważnie mogłem stwierdzić, że leżał on w pewnem oddaleniu od jądra, bliżej części obwodowej komórki.

Wielkości jego ani w komórkach spoczynkowych, ani podczas podziału mitotycznego nie udało się zmierzyć, z powodu jego drobnych wymiarów.

4. Mukoid, ciałka okrągłe. Wielokrotnie opisywano w cytoplazmie komórek chrzęstnych jednorodne ziarenka okrągłe różnej wielkości, barwiące się barwikami kwaśnemi i zasadowemi. Noszą one różne nazwy: chromidja (R. Hertwig), chromidialapparat (Novikoff), Protoplasmawölkchen — Juxtanucleäres Cytoplasma (Schaffer), aparat przyjądrowy i ciałka okrągłe (Kruszyński 1933). Nowikoff (1908, 1909) przypuszcza, że częściowo pochodzą one z substancji wydalonego do protoplazmy jąderka i tworzą tam rezerwę kollagenu. Schaffer (1906, 13, 30) i Ehrlich (1883) uważają ziarenka okrągłe za trudno rozpuszczalną formę glikogenu. Kruszyński (1933) na podstawie szeregu reakcyj na glikogen, tłuszcz i mucynę stwierdził w chrząstce sepji, że część ciałek okrągłych barwi się intensywnie mucykarminem, część zaś, w komórkach starych, była oporna na to zabarwienie. Autor przypuszcza, że ciałka te zbudowane są z substancji podobnej do istoty podstawowej.

Podobnie jak w chrząstce, wziętej bezpośrednio z organizmu zwierzęcego, w komórkach chrzęstnych, wyhodowanych in vitro, w protoplazmie obok chondrjomu i aparatu Golgiego można dojrzeć jeszcze okrągłe, jednorodne ciałka w ilości od jednego do kilku (w wielu komórkach niema ich wogóle). Wielkość ich jest bardzo różna: najczęściej wymiarami swemi nie przekraczają one jąderka, w wielu komórkach jednak dochodzą do wielkości jądra.

W protoplazmie komórki ciałka te leżą w pewnem oddaleniu od jądra (Tabl. II, III (XI, XII), fig. 9, 13, 14, 19), najczęściej na peryferjach, w ektoplazmie. Mogą leżeć i poza komórką: i tak obok komórek,

które się skurczyły pod wpływem utrwalania i odwadniania, ciałka okrągłe często leżą w jamce chrzęstnej, (Fig. 13, 14). Podobnie komórki rozpadające się („Kataplastische Zellen" Schaffera) posiadają liczne ciałka na swej powierzchni (Tab. II (XI), fig. 10).

Ciałka okrągłe barwią się eozyną na różowo, azanem na fioletowo lub na jasno niebiesko. Większość ciałek tych barwi się metachromatycznie toluidyną, co wskazuje na pokrewieństwo ich z mucyną. W niektórych komórkach występują dwa rodzaje ciałek: jedne barwią się toluidyną wyraźnie metachromatycznie, inne na jasno niebiesko, tak jak jądro i jąderko. Tych ostatnich jest znacznie mniej. Powyższe reakcje barwne dowodzą, że część ciałek okrągłych pokrewna jest substancji metachromatycznej, zawierającej mukoid.

Ciałka okrągłe są wydalane nazewnątrz; odbywa się to albo przez rozpad komórki, albo wyizolowanie tych struktur z pewnych terytorjów protoplazmy do jamki chrzęstnej. Po wydaleniu zlewają się one całkowicie z istotą podstawową. Na podstawie wyglądu, barwienia i zachowania się ich w komórce chrzęstnej in vitro, należy przypuszczać, że ciałka te są tworami podobnemi do tych, które zostały opisane przezemnie w r. 1933.

Niezależnie od ciałek okrągłych, w protoplazmie komórkowej występują większe lub mniejsze skupienia bezpostaciowej mucyny, ewentualnie mukoidu (Tab. II (XI), fig. 14). Jest to charakterystyczny składnik istoty podstawowej nietylko w chrząstce, ale i w innych tkankach łącznych (Garrault 1934) i jako taki został wykryty i w komórkach chrzęstnych przez Elknera (1931, 1932, 1933), Schaffera (1913, 1930), Guyon (1931) i innych.

Skupienia mucyny, dające wyraźną metachromazję w komórkach chrzęstnych in vitro, występują zwykle na obwodzie komórki. Przeważnie odcinają się one od reszty protoplazmy (Tab. II (XI), fig. 14), w wielu jednak komórkach, zwłaszcza zdegenerowanych, w których prawie cała protoplazma jest przekształcona na substancję metachromatyczną, granice ich są zatarte.

W protoplazmie komórek młodych, po podziale, bliżej powstałej granicy międzykomórkowej, można wykryć substancję zawierającą mucynę. Substancja ta jest wydalana nazewnątrz komórki. Proces ten odbywa się albo przez wyodrębnienie całych terytorjów komórkowych, które zostały zamienione na szklistą, bezpostaciową masę (Tab. II (XI), fig. 14), albo substancja ta może dyfundować nazewnątrz, najprawdopodobniej w stanie rozpuszczonym, bez widocznych zmian morfologicznych w komórce.

5. Tłuszcz wykrywałem metodą osmową Kopscha, Nasonowa i Benoita, oraz Sudanem III w modyfikacji Szantrocha (1935[1]).

Komórki chrzęstne w kulturze dobrze rosnącej naogół zawierają nieznaczne ilości tłuszczu, dającego się wykryć zwykłemi metodami. W większości komórek wogóle nie mogłem dojrzeć tej substancji; jeżeli jednak tłuszcz występował, to w postaci kuleczek różnej wielkości, leżących w protoplazmie komórkowej. Wyraźne czernienie się osmem błony jądrowej dowodzi również, że w skład jej wchodzą jakieś substancje tłuszczowe czy tłuszczowate. Duże ilości tłuszczu występują w komórkach kataplastycznych; substancja ta wypełnia w nich przestrzenie protoplazmatyczne między ciałkami okrągłemi.

Obecność większej ilości tłuszczu w komórkach chrzęstnych wskazuje na degenerację tkanki. Dowodzą tego nieprzeszczepiane kultury, które wykazują stłuszczenie warstwy rozrastających się na obwodzie chondroblastów, jak i samej płytki chrzęstnej. Zwyrodnienie tłuszczowe chrząstki w kulturach degenerujących występuje początkowo tylko na obwodzie, w zdegenerowanych zaś, które należało przeszczepić przed kilku dniami, obejmuje całą tkankę. Fakt ten, powszechnie znany i zwykły w kulturach tkanki łącznej, rzuca pewne oświetlenie na przemianę materji w chrząstce, na jej charakter i tempo. Powolność postępowania stłuszczenia w chrząstce, najprawdopodobniej, stoi w związku z powolną przemianą materji w tej tkance. Możliwie, że przyczynia się do tego istota podstawowa chrzęstna, mniej przenikliwa dla różnych substancyj od istoty podstawowej tkanki łącznej nieupostaciowanej. Tem się tłumaczy, że, gdy tkanka łączna ulega stłuszczeniu niemal jednocześnie we wszystkich swych warstwach, w chrząstce degenerującej postępuje ono bardzo wolno.

Wobec tego, że zwyrodnienie, ewentualnie zatrucie kultury, posuwa się w płytce chrzęstnej od powierzchni ku częściom wewnętrznym, należy przypuszczać, że i krążenie substancyj odżywczych odbywa się w tym samym kierunku na drodze przenikania przez istotę podstawową, nie zaś przez hipotetyczne kanaliki, t. zw. „Saftbahnen“ lub „Saftkanälchen“, które były opisywane w chrząstce szklistej.

---

[1]) W celu wykrycia tłuszczu w komórkach chrzęstnych w kulturze, wycinałem nawpół utrwaloną tkankę w formolu i Sudanie III z warstwy wzrostu i krajałem na mikrotomie do zamrażania. Uzyskane skrawki utrwalałem dalej w formolu i Sudanie III. Dalsze postępowanie zwykłe.

6. Glikogen. W celu wykrycia glikogenu kultury utrwalane były dwiema metodami: jedna część (18 kultur) z różnych okresów, mianowicie od 2 do 100 dni, hodowania na szkiełku, ustalona była w alkoholu absolutnym z dodatkiem kilku kropel formolu, 3 kultury 25 i 40-dniowe w płynie Zenkera i 4 kultury 22 i 50-dniowe w płynie Helly'ego.

Zauważono już dawno (Ehrlich 1883), Schaffer (1930), że glikogen w chrząstce tworzy formę trudno rozpuszczalną, tak że można wykryć substancję tę bardzo łatwo, stosując nawet utrwalacze wodne. Ostatnio Pasteels i Léonard (1935) stwierdzili, że płyny, zawierające sole chromowe, ustalają bardzo dobrze glikogen nawet w tych tkankach, w których jest on bardzo rozpuszczalny, jak np. w wątrobie i nerce. Zestawienie preparatów, utrwalonych w alkoholu absolutnym i płynie Helly'ego, nie dało żadnych różnic co do zawartości glikogenu; ostatnia metoda natomiast górowała tem, że komórki były znacznie lepiej utrwalone.

Glikogen w komórkach chrzęstnych in vitro występuje w dużych ilościach zwłaszcza w kulturach młodych, 20 dniowych. Tworzy on większe lub mniejsze skupienia w różnych miejscach komórki, albo jest równomiernie rozproszony po całej protoplazmie (Tab. II (XI), fig. 15 i 16).

Chondroblasty w ochrzęstnej i w wewnętrznej części warstwy wzrostu zawierają również w swej protoplazmie glikogen. Zewnętrzna warstwa wzrostu nie była specjalnie badana pod tym względem.

Komórki w chrząstce starej.

W celu poznania budowy komórek i istoty podstawowej w chrząstce starzejącej się, zbadałem 12 kultur, hodowanych w kropli wiszącej od 45 do 100 dni.

Elementy komórkowe w kulturach chrzęstnych starszych wykazują wielkie różnice, w zależności od tego, gdzie się znajdują. Na podstawie ich wyglądu, można wyróżnić trzy warstwy: podochrzęstnową, chrząstkę właściwą niezwapniałą i zwapniałą.

Komórki w warstwie podochrzęstnowej niczem się nie różnią od młodych komórek. Kształt ich jest przeważnie wydłużony i wrzecionowaty, długa oś leży równolegle do ochrzęstnej; od czasu do czasu spotyka się w tej warstwie obrazy podziału amitotycznego, natomiast nigdy nie spotkałem karjokinezy. Jądro barwi się intensywnie, zawiera liczne ziarenka chromatyny i jedno lub dwa jąderka. Stosunkowo często występują komórki dwujądrzaste; najprawdopodobniej są to obrazy poronnej amitozy.

Komórki w warstwie głębszej charakteryzują się przeważnie zmianami degeneracyjnemi. Występują tu dwa typy komórek:

1) zwykłe, drobne i 2) hipertroficzne.

Komórki drobne są rzadko porozrzucane w istocie podstawowej: protoplazma ich jest skurczona, ma wygląd szklisty i barwi się intensywnie eozyną. W licznych komórkach widoczne są wakuole i ciałka okrągłe. Skurczone, piknotyczne jądro z rozpuszczoną chromatyną tworzy jednorodną plamkę w środku. Jądro takie zawiera często jedno wielkie jąderko, dzięki czemu przypomina kształt obwarzanka albo półksiężyca.

W wielu komórkach jądra wogóle dostrzec nie można; barwią się one w całości eozyną. Torebki, otaczające jamki zdegenerowanych komórek, również ulegają zanikowi. Komórki tego typu wkońcu zlewają się zupełnie z istotą podstawową.

Zupełnie inny wygląd mają komórki hipertroficzne; przypominają one komórki chrzęstne w tych warstwach, które ulegają kostnieniu. Istota podstawowa jest zredukowana i tworzy tylko cienkie ścianki między grupami komórek. Jamki chrzęstne wypełnione są przez wielkie komórki, silnie zwakuolizowane, zawierające w środku jedno pęcherzykowate jądro ubogie w chromatynę, tak że ma ono wygląd dużego, ale optycznie próżnego pęcherzyka. Jedno albo dwa małe eozynochłonne jąderka leżą przy błonie jądrowej. Po zabarwieniu karminem Besta w komórkach tych wykrywałem często dużą ilość glikogenu, znacznie większą, niż np. w komórkach warstwy podochrzęstnowej. Glikogen występuje jednak nie we wszystkich ogniskach przerostu, w wielu miejscach wcale nie mogłem go wykryć. Zdolność wytwarzania i gromadzenia glikogenu w wielkich ilościach przez komórki hipertroficzne nasuwa przypuszczenie, że występowanie tej substancji stoi w związku z pocesem kostnienia. Potwierdzają to Fell i Robison (1933), Hoffmann, Lehmann i Wertheimer (1928) i Hams (1933); stwierdzają oni, że istnieje ścisła zależność pomiędzy kostnieniem, a występowaniem glikogenu w chrząstce.

W pracy obecnej nie omawiam szerzej zagadnienia celowości występowania glikogenu w tkance chrzęstnej i ograniczam się jedynie do stwierdzenia faktu, że wytwarzanie glikogenu przez komórki chrzęstne in vitro jest dalszym etapem różnicowania się komórek.

V. Istota podstawowa.

Badania nad różnicowaniem się chondroblastów i komórek mezenchymy szkieletotwórczej in vitro, oraz nad tworzeniem istoty podstawowej, omówiłem we wstępie tej pracy. Tutaj należy

tylko dodać, że zróżnicowane w kulturach komórki chrzęstne otoczone są torebkami, między któremi leży bezpostaciowa istota podstawowa. W kulturach starszych, 12—15 dniowych, płytkę chrzęstną otacza tkanka łączna włóknista, przypominająca ochrzęstną. Różni się ona (morfologicznie) od ochrzęstnej, występującej w organizmie zwierzęcym, tylko brakiem naczyń krwionośnych.

Organizowanie się istoty podstawowej w tkance przedchrzęstnej.

Pierwszym etapem różnicowania mezenchymy szkieletotwórczej in vitro jest, jak już wspomniałem na wstępie, wytworzenie syncytjum. Na drugi lub trzeci dzień hodowania tkanki, z syncytjum wyodrębniają się pojedyńczo i grupami terytorja komórkowe: jądra, otoczone wąskim rąbkiem ograniczonej protoplazmy, leżą blisko siebie, niemniej jednak można już dojrzeć między komórkami wąskie przestrzenie, odpowiadające pierwotnej istocie podstawowej.

W tkance takiej, utrwalonej i zabarwionej Azanem na włókna klejodajne, terytorja mezenchymy szkieletotwórczej barwią się jasno niebiesko. Dokładniejsza analiza preparatu pod powiększeniem silniejszem stwierdza obecność w przestrzeniach międzykomórkowych delikatnego zrębu z włókien klejodajnych i prekollagenowych. Włókienka te spotykamy zarówno w częściach brzeżnych zagęszczonej mezenchymy, jak i w częściach środkowych; tutaj w postaci delikatnej siateczki wypełniają one przestrzenie pierwotnej istoty podstawowej.

Włókienka klejodajne zjawiają się w tem stadjum i w innych miejscach kultury, specjalnie w najbliższem sąsiedztwie nabłonka. Wspomnieć należy, że między nabłonkiem, a otaczającą go mezenchymą, istnieje wzajemne oddziaływanie. Z badań nad różnicowaniem się tkanek wiemy (Fischer 1932), że zjawisko to występuje między innemi i w kulturach mieszanych, t. j. takich, w których rosną dwa typy różnych tkanek, np. nabłonek i tkanka łączna. W kulturach takich nabłonek ulega szybciej zróżnicowaniu, niż w kulturach czystych; tworzy on cewki i kule rogowaciejące w środku, mezenchyma zaś, otaczająca te twory, przekształca się w tkankę łączną, bogatą w elementy włókniste. Z badań nad różnicowaniem wiemy, że potencja twórcza poszczególnych partyj mezenchymy zależy nietylko od pewnych bodźców, czy predyspozycyj, tkwiących w samej tkance, ale jeszcze i od oddziaływania na nią innych typów tkanek. Dowodzą tego obrazy, gdzie nabłonek in vitro został uszkodzony, albo przeszczepiony i znajduje się nie „na swojem miejscu". Mezenchyma,

otaczająca takie terytorja nabłonkowe, ulega szybciej zróżnicowaniu i tworzy włókienka klejodajne, gdy w innych miejscach dojrzeć ich jeszcze nie można.

Na podstawie analizy preparatów mogę stwierdzić, że w zawiązku kończyn, hodowanych in vitro, tworzenie włókien klejodajnych występuje w dwóch miejscach:

1. w mezenchymie szkieletotwórczej,
2. w miejscu, gdzie się stykają z sobą dwie różne tkanki, jak np. nabłonek pokrywający i mezenchyma.

Z kolei nasuwa się pytanie, jaka jest geneza włókien klejodajnych w samej mezenchymie szkieletotwórczej, a mianowicie, czy kollagen wytwarza się w protoplazmie komórek mezenchymatycznych, czy też powstaje nazewnątrz, w przestrzeni międzykomórkowej, tak jak to między innymi przypuszczają Nageotte (1931), Guyon (1931), Maximow (1929), Rumiantzew i Suntzowa (1935 a, b.) i Roulet (1935).

Analiza moich preparatów, barwionych Azanem, hematoksyliną Heidenhaina lub tioniną, dowodzi, że włókienka rozprzestrzeniają się i rosną w istocie podstawowej, nazewnątrz komórek, najprawdopodobniej więc również kształtują się one w tem miejscu. Kwestji genezy włókienek klejodajnych w chrząstce nie uważam jednak za dostatecznie wyświetloną; konieczne są do tego jeszcze specjalne dalsze badania, które są w toku.

Jednocześnie z tworzeniem się elementów włóknistych, między komórkami tkanki przedchrzęstnej tworzy się istota podstawowa bezpostaciowa. Dojrzeć ją można już w pierwszych stadjach organizowania się mezenchymy szkieletotwórczej, a mianowicie w tych miejscach, gdzie z syncytjum wyodrębniają się komórki w samodzielne erytorja.

Substancja bezpostaciowa istoty podstawowej w tem stadjum jest lekko kwasochłonna i barwi się wyraźnie eozyną na czerwono. Błękit toluidyny barwi ją metachromatycznie, co wskazuje, że w skład jej wchodzi i mucyna. Tworzenie się tej substancji i stosunek do niej komórek chrzęstnych omówię szerzej przy opisie dalszych stadjów różnicowania chrząstki.

Substancja podstawowa w kulturach chrząstki zróżnicowanej.

Opierając się na preparatach, sporządzonych z kultur 5 — 25 dniowych, muszę stwierdzić, że chrząstkę wyhodowaną in vitro charakteryzuje mniejsza ilość istoty podstawowej w porównaniu z chrząst-

ką wytworzoną w organizmie zarodka kurczęcia. Komórki w istocie podstawowej leżą bezładnie i są porozrzucane mniej więcej równomiernie.

Tylko jedna kultura, hodowana in vitro 10 dni, wykazała zupełnie odrębny układ komórek i istoty podstawowej. Kultura ta pochodziła z zawiązka tylnej kończyny zarodka 92 godz., odciętej w całości przy nasadzie. Rosła ona organotypowo w środowisku plazmy i ekstraktu 1 : $^1/_2$. Chrząstka wyróżnicowała się i wytworzyła długą płytkę, przypominającą trzon, zakończony dwiema nasadami.

Chrząstka ta jest otoczona włóknistą tkanką łączną, bogatą w elementy komórkowe. Układ komórek w trzonie i nasadach chrzęstnych jest różny: komórki, bezładnie porozrzucane w nasadach, w trzonie leżą sznurami, prostopadle do długiej osi chrząstki (Tab. I (X), fig. 5).

Układ ten jest bardzo regularny i tylko na granicy trzonu i nasad kolumny komórek ulegają wykrzywieniu, rozchodząc się wachlarzowato. Istota podstawowa tworzy bardzo regularne przegrody między słupami komórkowemi, odkładając się w większych ilościach po obu stronach długiej osi komórek, a więc zupełnie odwrotnie, niż się to widzi w kolumnach komórek chrzęstnych przy kostnieniu. Torebki chrzęstne wyraźnie się zarysowują. Włókienka w istocie podstawowej mają przeważnie kierunek równoległy do długiej osi komórek. Rozstrzygnięcie sprawy jakie czynniki spowodowały taki, a nie inny układ istoty podstawowej i komórek, na podstawie obrazu tylko tej jednej kultury, oczywiście jest wykluczone, jakkolwiek można wysuwać pewne przypuszczenie. Uderza przedewszystkiem fakt układu brył nabłonkowych, ujmujących jak bufory trzon chrząstki. Można przypuszczać, że dzięki temu układowi wytworzyły się warunki mechaniczne, które wpłynęły na kształtowanie się wewnętrznej struktury chrzęstnej.

Charakter istoty podstawowej jest inny w częściach obwodowych, gdzie odbywa się bardziej energiczny wzrost chrząstki, a inny w częściach centralnych, gdzie procesy różnicowania się chrząstki są najdalej posunięte i istota podstawowa występuje w większych ilościach. W preparatach takich tworzenie się istoty podstawowej najlepiej jest obserwować przesuwając preparat od ochrzęstnej w kierunku środka chrząstki.

Istota podstawowa w chrząstce, wyhodowanej in vitro, składa się ze zrębu włóknistego i jednorodnej szklistej substancji podstawowej.

Zrąb włóknisty w istocie podstawowej wykształconej.

Składnik ten, charakterystyczny dla wszystkich typów chrząstki, w chrząstce szklistej jest zamaskowany przez bezpostaciową istotę podstawową, tem niemniej zrąb włókienkowy może być wykryty zapomocą metod barwnych i srebrowych (Guyon 1931, Studnička 1906, Schaffer 1925 1930 i inni).

Struktura włókienek i ich kierunek w chrząstkach stawowych i innych zostały opracowane przez Benninghoffa (1922, 1925),

Schaffera(1911) i Heidsiecka (1934). W chrząstce in vitro opisał je Roulet (1935). Stwierdził on, że włókienka tworzą dookoła komórek gęstą pilśń, bardziej gęstą w torebce, a mniej zbitą w istocie międzytorebkowej. Uważa on chrząstkę za „jedynie przekształconą zwykłą tkankę łączną...; jej główny składnik zbudowany jest z włókien klejodajnych“ (l. c. str. 38). Kierunkowością i ewentualną funkcją tych włokienek Roulet się nie zajmował.

W moich preparatach włókienka istoty podstawowej chrzęstnej, wytworzonej in vitro, wykrywałem zapomocą barwienia orceiną.

W chrząstkach długich, w trzonie, sieć włókienek klejodajnych przeważnie ma charakter podłużny. Stwierdzić to można łatwo już przy naklejaniu skrawków podłużnych z chrząstki długiej. Skrawki, sporządzone z kultur, utrwalone w formolu, płynach Bouina czy Helly'ego, przy naklejaniu na szkiełka przedmiotowe zapomocą wody, silnie kurczą się i falują. Układ fałd jest tak charakterystyczny, że zwrócił moją uwagę. Stwierdziłem, że po utrwalaczach alkoholowych zjawisko to występuje nie tak wyraźnie. Wytłumaczenie tego jest zupełnie proste: podczas naklejania skrawków parafinowych włókna klejodajne w chrząstce chłoną wodę i pęczniejąc fałdują skrawek. Kierunek fałdów dowodzi, że większość włókien pęczniejących musi przebiegać równolegle do długiej osi, na wolnych zaś końcach pałeczki chrzęstnej układać się wachlarzowato. Kierunek taki włókien klejodajnych, wykryty przy pomocy metod barwnych w chrząstkach organizmu, znany jest oddawna i opisany przez Benninghoffa (1922), Hansena (1905), Schaffera (1911, 1930) i innych.

Zrąb włókienkowy i istota podstawowa w trzonie chrzęstnym powstają głównie dzięki wzrostowi ochrzęstnowemu (apozycyjnemu). Tem się tłumaczy równoległy do długiej osi chrząstki kierunek włókien klejodajnych.

Zrąb włókienkowy widziałem ponadto w chrząstce in vitro, w której bezpostaciowa istota podstawowa uległa rozpuszczeniu. Zjawisko to wystąpiło w kilku kulturach samoistnie, w kilku innych zostało wywołane dzięki eksperymentom.

Samoistne rozpuszczenie chondromukoidu wystąpiło w chrząstkach, które uległy odróżnicowaniu i przekształceniu na zwykłą tkankę łączną. Po rozpuszczeniu bezpostaciowej istoty podstawowej pozostał zrąb włóknisty, który metodą Azan barwił się intensywnie na niebiesko (Tab. I (X), fig. 4).

Obnażenie zrębu włóknistego uzyskałem jeszcze w sposób następujący. Hodowałem wspólnie w kropli wiszącej chrząstkę nasadową cielęcia i fibroblasty z serca kurczęcia. Podłoże składało się

z plazmy kurzej i ekstraktu embrjonalnego kurzego, rozcieńczonego płynem Tyrode. Fibroblasty obrosły dookoła chrząstkę, po kilku dniach jednak zaczęły ją rozpuszczać; poszczególne komórki rozgałęzione wnikały głęboko w istotę podstawową, tworząc szerokie jamy i tunele (Tab. I (X), fig. 6, 7). Po rozpuszczeniu istoty bezpostaciowej, wyłaniała się delikatna siateczka, a tu i ówdzie większe wiązki włókien, barwiących się błękitem aniliny na niebiesko, eozyną zaś na czerwono.

Chondromukoid.

Niezależnie od zrębu włókien klejodajnych i prekollagenowych, w istocie podstawowej chrząstki szklistej występuje drugi składnik, bezpostaciowy, zbudowany z mukoidu i substancji kwasochłonnej (chondromukoid?). Jak już wspomniałem, zjawia się on między komórkami we wczesnych stadjach chondrogenezy, w okresie wyodrębniania się terytorjów komórkowych z syncytjum szkieletotwórczego.

W miarę rozwoju tkanki przedchrzęstnej i przekształcania się jej w chrząstkę definitywną z torebkami i istotą międzytorebkową, ilość substancji podstawowej znacznie się zwiększa. W chrząstce wytworzonej komórki starsze, leżące w środku chrząstki, otoczone są wielką ilością istoty podstawowej, podczas gdy komórki młode, np. w warstwie podochrzęstnowej, posiadają jej stosunkowo mało. Spostrzeżenia te dowodzą, że tworzenie substancji podstawowej jest objawem dalszego różnicowania się mezenchymy szkieletotwórczej.

Mechanizm tworzenia istoty podstawowej bezpostaciowej omówiłem w rozdziale o cytologji chrząstki. Główny składnik tej substancji — mucyna, w przeciwieństwie do zrębu włókienkowego, tworzy się wewnątrz komórki, skąd jest wydalany do istoty podstawowej.

Substancja ta zawiera wielkie ilości wody i struktura jej jest bardzo wrażliwa na utrwalanie, a zwłaszcza odwadnianie. Dzięki tym czynnikom powstają wielkie zmiany w wyglądzie substancji podstawowej, zwłaszcza po utrwaleniu wczesnych stadjów rozwoju chrząstki. Substancja ta kurczy się i tworzy obrazy włókniste, które należy jednak uważać za twory sztuczne.

Reasumując powyższe, należy stwierdzić, że w tworzeniu substancji międzykomórkowej chrzęstnej występuje kilka różnych procesów, a mianowicie:

1. Tworzenie się włókienek prekollagenowych i klejodajnych w istocie podstawowej. Zjawisko to występuje w okresie wydziela-

nia się terytorjów komórkowych z syncytjum szkieletotwórczego, a po wytworzeniu tkanki przedchrzęstnej odbywa się w warstwie podochrzęstnowej i ochrzęstnej.

2. Komórki chrzęstne i przedchrzęstne wytwarzają jednorodną istotę podstawową, impregnującą zrąb włókienkowy. Substancja ta składa się z mucyny (ewentualnie połączeń z mucyną) i substancji kwasochłonnej (połączenie chondromukoidu?).

3. W istocie podstawowej można wykryć włókienka, barwiące się metachromatycznie. Należy je uważać za twory sztuczne, powstałe naskutek utrwalania i odwadniania mucyny.

Torebki chrzęstne. Przy pomocy zwykłych metod barwnych, w chrząstce in vitro można wykryć torebki komórkowe. Metodą Azan barwią się one na ciemno niebiesko; z istotą międzykomórkową łączą się bez wyraźnej granicy. Wygląd ich i struktura niczem się nie różni od torebek, charakteryzujących niektóre typy chrząstek w organizmie i dlatego tworów tych nie będę szerzej omawiać.

Istota podstawowa w chrząstce starej. W kulturach chrzęstnych starych, hodowanych na szkiełku od 40 do 100 dni, zróżnicowanych z tkanki mezenchymatycznej kurczęcia, w istocie podstawowej występują zmiany, które całkowicie przeobrażają jej strukturę i zmieniają wygląd komórek. Zmiany te polegają na: 1) zwapnieniu istoty podstawowej i 2) przekształceniu chrząstki na tkankę kostną.

Przemiana kostna została zaobserwowana in vitro i opisana przez Fell (1928, 1932).

W rozwoju normalnym zjawisko wapnienia chrząstek jest wstępem do przekształcenia szkieletu chrzęstnego na kostny. Że zjawisko to występuje również i w chrząstkach wyhodowanych in vitro, wykazali Fischer i Parker (1929), Fell (1928), Fell i Robison (1934), Fell i Landauer (1935) i inni.

Aktem wstępnym do kalcyfikacji jest hipertrofja komórek chrzęstnych; dopiero potem, dookoła nich, w istocie podstawowej odkładają się sole wapnia. Fell i Robison (1934) stwierdzili, że zwapnienie chrząstek in vitro nie jest całkowite, prawdopodobnie dzięki zmienionym warunkom odżywiania. Autorowie ci zanurzali hipertroficzną chrząstkę do rozczynów soli fosforowych i po pewnym czasie uzyskiwali całkowite jej zwapnienie. Fell (1930), Fell i Robison (1934) opisali ponadto niezmiernie ciekawe zjawisko, że przemianie wapniowej podlegają jedynie te chrząstki, które w organizmie zwierzęcym zostaną zamienione na kość. W chrząstkach, które w or-

ganizmie nie przekształcają się na kości, (jak np. dystalna część chrząstki Meckela), nie występuje wapnienie istoty podstawowej i niema komórek hipertroficznych.

Mechanizm wapnienia istoty podstawowej nie jest jeszcze dokładnie poznany; nie wiemy w jaki sposób gromadzą się sole wapniowe, ani też jaki jest stosunek komórek do ich odkładania. Zagadnienie to próbowałem rozwiązać przy pomocy metody mikrospopielania.

VI. Mikrospopielanie chrząstki w kulturach tkanek.

Tkanka chrzęstna wielokrotnie służyła jako materjał do badań składu mineralnego przy pomocy spopielania. Policard i Pillet (1926), Policard i Pehu (1928) i Bagiński (1929) stwierdzili występowanie złogów wapniowych w istocie podstawowej chrząstek. Bagiński (1932) opisał złogi wapniowe w jądrze komórek chrzęstnych kota, w ochrzęstnej i w istocie podstawowej. Tworzą one tam większe skupienia dookoła jamek i odpowiadają torebkom chrzęstnym. Kruszyński (1933) znalazł w chrząstce głowonogów, złogi soli mineralnych występujące w torebce chrzęstnej, jądrze, aparacie przyjądrowym i w mniejszych ilościach w substancji międzytorebkowej. Hiller i Bagiński (1933) opisali sole mineralne w komórkach, zwłaszcza w ich jądrach, w torebkach komórkowych i w istocie międzykomórkowej chrząstki aksolotla.

Badań histochemicznych, a zwłaszcza cytochemicznych, przy pomocy spopielania, na chrząstce in vitro dotąd nie było.

Utrwalone kultury chrzęstne przeznaczone na mikrospopielenie zatapiałem w parafinie. Skrawki miały grubość od 3 do 4 μ. Grubość tę do badań cytochemicznych uważam za maksymalną, ponieważ skrawki grubsze podczas spopielania silnie się kurczą i dokładniejsze poznanie struktury komórkowej i istoty podstawowej jest wykluczone. Na grubość skrawka zwróciłem uwagę (1934), jako na jeden z najważniejszych punktów przy technice spopielania.

Skrawki parafinowe naklejone albo na parafinie płynnej, albo na alkoholu 95°, lub też, na wodzie destylowanej, spopielałem w piecyku systemu Policarda (1922), część zaś preparatów w płomieniu palnika Bunsenowskiego. Ostatnią metodę można polecać chyba wyjątkowo, jakkolwiek rezultaty daje zupełnie niezłe. Spopieliłem 14 kultur chrzęstnych w wieku od 3 dni hodowania do 100.

Większość tych kultur przed utrwaleniem rozcinałem po połowie: jedną część poświęcałem na badania pH zapomocą nastrzykiwania

barwikami[1]), drugą utrwalałem i krajałem. Część skrawków była spopielona, część, przeznaczona do kontroli, została zabarwiona.

Spodogramy były oglądane i fotografowane w ciemnem polu w „Panphocie“ Leitz'a lub zapomocą Ultropaku Leitz'a (światło padające).

Badania histochemiczne jakościowe zostały wykonane przy pomocy mikropipety, umieszczonej w mikromanipulatorze Peterfiego. Trudność, związaną z napięciem powierzchniowem płynu w mikropipecie, pokonałem w ten sposób, że za radą prof. Hillera dodałem do odczynnika odrobinę alkoholu. Przy pomocy reakcji z 2% kwasem siarkowym, stwierdziłem, że złogi mineralne składają się głównie z tlenków wapnia (Tab. IV (XIII), fig. 31). Badania na potas (K) i magnez (Mg) dały wynik ujemny. Żelaza, poza widocznemi zanieczyszczeniami preparatu, pochodzącemi zzewnątrz (stalowy nóż krający preparat), również nie stwierdziłem.

Spodogramy mezenchymy szkieletotwórczej. Kultury, hodowane in vitro 3 — 4 dni, w których mezenchyma jeszcze się nie wyróżnicowała, po spopieleniu nie dają wyraźnego obrazu. Jądra, zawierające duże ilości soli mineralnych leżą obok siebie i tworzą na spodogramie równomierną płaszczyznę, pokrytą złogami mineralnemi Ca. Żadnej struktury komórkowej na spodogramach w tem stadjum nie można dojrzeć.

Spodogramy chrząstki zróżnicowanej. W kulturach młodych spopielonych, granica między ochrzęstną, a chrząstką jest niewidoczna. Struktura komórek na spodogramach jest zatarta, tem niemniej jednak można wyszukać miejsca, ktore odtwarzają stosunkowo dobrze kształt komórki. Bardzo ciekawe w komórkach tych, w porównaniu do chrząstek starszych i młodszych, jest rozmieszczenie składników mineralnych: jądro jest ubogie w złogi mineralne i występują one głównie w jąderku i protoplazmie (Tab. IV (XIII), fig. 27, 28). Na granicy jądra i protoplazmy złogów jest więcej, przypuszczalnie więc, odpowiadają one błonie jądrowej. Należy podkreślić, że wyżej opisane ułożenie składników mineralnych w komórkach chrzęstnych nie było dotąd znane.

Istota podstawowa, w przeciwieństwie do komórek, posiada małą ilość złogów mineralnych. Leżą one dookoła jamek i odpowiadają torebkom chrzęstnym. W partjach obwodowych złogów tych jest mniej, więcej natomiast w środku płytki chrzęstnej, części dawniej zróżnicowanej.

[1]) W opracowaniu.

W warstwach głębszych lub w kulturach starszych istota podstawowa zawiera sole mineralne, które specjalnie zagęszczają się dookoła jamek, tworząc już wyraźne torebki chrzęstne (Tab. IV (XIII), fig. 24, 26, 30). Komórki, leżące w jamkach, zawierają złogi mineralne i w jądrze, i w protoplazmie. W jednych komórkach jądro można dojrzeć dzięki mniejszej ilości soli wapniowych, w innych soli tych jest więcej w jądrze, niż w protoplazmie komórkowej. Naogół struktura mineralna komórki na spodogramach w tych stadjach jest nieco zatarta.

W częściach środkowych płytki chrzęstnej ilość złogów mineralnych jest większa, zwłaszcza w tych miejscach, gdzie komórki tworzą ogniska hipertroficzne. Istota podstawowa ogranicza się tutaj do wąskich przegród między jamkami i zawiera tak wielkie ilości soli wapniowych (reakcja z H_2SO_4), że granica między torebkami, a istotą międzytorebkową jest zupełnie zatarta (Tab. IV (XIII), fig. 28).

W jamkach chrzęstnych pozostały nikłe ślady soli mineralnych po hipertroficznych komórkach, które w ciemnem polu są też prawie niewidoczne (Tab. IV (XIII), fig. 28).

Dyskusja i wnioski. W poprzednim rozdziale opisałem złogi mineralne w chrząstce in vitro. Stwierdziłem, że w tkance chrzęstnej młodej, w młodych eksplantatach, oraz na powierzchni kultur starszych, np. w warstwie podochrzęstnowej, komórki są bogate w składniki mineralne. Istota podstawowa natomiast posiada ich bardzo mało, albo wcale. Widoczne to jest szczególniej w warstwie podochrzęstnowej chrząstek starszych, w której istota podstawowa prawie wcale nie zawiera złogów i, przy oglądaniu spodogramu w ciemnem polu, jedynie komórki bogate w sole mineralne odbijają światło.

W miarę wzrostu chrząstki i różnicowania się komórek, najpierw tworzą się torebki chrzęstne, bogate w sole wapnia, a następnie sole te odkładają się i w istocie międzytorebkowej. W późniejszych stadjach, w których chrząstka ulega przerostowi komórkowemu, ilość złogów mineralnych w istocie podstawowej powiększa się, istota ta ulega redukcji i całkowitemu zwapnieniu.

Jaki jest mechanizm wewnątrzkomórkowy przemiany wapniowej, trudno jest na to odpowiedzieć, mogą tu być wysuwane mniej lub więcej prawdopodobne przypuszczenia. Należy tylko stwierdzić, że w okresie chondrogenezy, przy różnicowaniu się chrząstki z tkanki mezenchymatycznej, zachodzi wędrówka soli mineralnych z jądra do plazmy i z niej — nazewnątrz komórki. Jądra tkanki mezenchymatycznej, bogate w złogi, tracą je w tym okresie na korzyść protoplazmy, a jednocześnie w istocie podstawowej zarysowują się po

spopieleniu torebki chrzęstne. W późniejszych stadjach komórki wydalają nazewnątrz coraz więcej soli mineralnych, które impregnują i przestrzenie międzytorebkowe. W okresie przerostu komórkowego, jako wstępnego aktu do procesu kostnienia, wydalane są do istoty podstawowej prawie wszystkie substancje zawierające składniki dające popiół. Po spopielonych komórkach hipertroficznych pozostają gdzieniegdzie tylko nikłe ślady mineralne w postaci drobnych ziarenek. Sole komórkowe najprawdopodobniej zostały wydalone nazewnątrz. W przemianie mineralnej (wapniowej) chrząstki, komórki grają niewątpliwie główną rolę.

VII. Zmiany wsteczne w chrząstce hodowanej in vitro.

W poprzednich dwóch rozdziałach opisałem różnicowanie się mezenchymy szkieletotwórczej in vitro i tworzenie z niej tkanki chrzęstnej. W kulturze tkanka ta może ulegać nietylko dalszemu różnicowaniu, jak np. kalcyfikacji, ale czasami, chociaż rzadko, zachodzą w niej i inne zmiany. Polegają one na przemianie śluzowej i odróżnicowaniu.

Przemiana śluzowa zachodzi czasami w chrząstkach organizmu ludzkiego i zwierzęcego i, jako taka, znana jest w literaturze anatomopatologicznej (Merkel 1908, Pascher 1923). Polega ona na zaniku komórek i torebek chrzęstnych i przekształceniu śluzowem istoty podstawowej. Podobne zjawisko opisała Fell (1928) w chrząstce hodowanej in vitro. W kulturach hodowanych przeze mnie, przemiany śluzowej nie zaobserwowałem.

Zupełnie inny charakter posiada odróżnicowanie się chrząstki. Fischer i Parker (1929) i Fischer (1922, 1930, 1931, 1932) stwierdzili, że zróżnicowana chrząstka może ulec odróżnicowaniu, jeżeli kulturę umieścić w środowisku silnie przyśpieszającem wzrost. Podobnie chrząstka w kulturze ulegnie przekształceniu na tkankę łączną nieupostaciowaną, jeżeli zmuszać ją do ustawicznej regeneracji.

Odróżnicowanie występuje jednak nietylko w wypadkach wyżej opisanych, ale może zachodzić i w kulturach, hodowanych w warunkach, zasadniczo sprzyjających różnicowaniu się. Zmianę taką opisał Roulet (1935). Stwierdził on, że komórki chrzęstne przekształcały się w pewnych wypadkach w twory wydłużone i gwiaździste, a istota podstawowa ulegała rozpuszczeniu. Chrząstka po krótkim czasie przypominała tkankę łączną, wyhodowaną np. z serca, czy tkanki podskórnej i komórki te „nie były w stanie więcej tworzyć tkanki chrzęstnej".

Odróżnicowanie wytworzonej tkanki chrzęstnej in vitro spotkałem również w swoich preparatach. Zjawisko to, oglądane w kulturach żywych, polegało na tem, że kultura, w której była wyraźnie zróżnicowana płytka chrzęstna, po pewnym czasie przestawała rosnąć w swej części środkowej (chrząstka), natomiast warstwa wzrostu zewnętrzna z komórkami wrzecionowatemi i fibroblastami nie ulegała zmianie. Po 2—3 przeszczepieniach kontur chrząstki zanikał i granica chrząstki przechodziła stopniowo we włóknistą i bogatą w komórki warstwę wzrostu. Po dalszych paru dniach w kulturze tej wogóle nie można było znaleźć płytki chrzęstnej i cała kultura składała się z komórek wrzecionowatych, otoczonych warstwą włókien.

Badania skrawków histologicznych z kultur chrzęstnych, zanikających i przekształcających się na tkankę łączną zwykłą, wykazują, że cała istota podstawowa takiej kultury ma wygląd „plamisty". Po zabarwieniu metodą Azan jedne terytorja istoty podstawowej barwią się silniej błękitem aniliny (reakcja na kollagen), inne miejsca są blade; porównanie terytorjów, gdzie istota podstawowa bezpostaciowa uległa lub ulega rozpuszczeniu, wykazuje, że błękit anilinowy intensywniej wybarwia kollagen tam, gdzie jest on mniej zamaskowany przez istotę bezpostaciową (chondromukoid). Wygląd „plamisty" istoty podstawowej dowodzi, że zjawisko rozpuszczania się chondromukoidu występuje jednocześnie w różnych miejscach. Odróżnicowane komórki chrzęstne przypominają fibroblasty z warstwy wzrostu. Torebki chrzęstne zanikły zupełnie lub częściowo. W istocie podstawowej widać delikatną siateczkę włókien klejodajnych (Tab. I (X), fig. 4). Miejsce takie wyglądem swym przypomina tkankę łączną nieupostaciowaną i jedynie zbita warstwa grubszych włókien klejodajnych, tworzących dawną ochrzęstną, która otacza odróżnicowane terytorjum, świadczy, że terytorjum to należy do dawnej, zróżnicowanej chrząstki.

Migracji elementów komórkowych od zewnątrz do rozpuszczających się terytorjów nie widziałem.

Z punktu widzenia biologicznego jest to tylko regresja, przekształcenie funkcji komórek, które nie są już zdolne tworzyć sztywnej istoty podstawowej, a wprost przeciwnie, rozpuszczają tę, którą wytworzyły. Zjawiska regresji, bardzo częste w rozwoju wielu narządów, jak np. mięśni (Godlewski 1900, Kulczycki 1931), są tak samo objawem rozwoju w tworzącym się organizmie, jak i procesy różnicowania.

Należy podkreślić, że dzięki metodzie kultury tkanek, udało się stwierdzić, że komórki chrzęstne posiadają w swej plazmie możliwości

tworzenia istoty podstawowej, jak i jej rozpuszczania, czyli różnicowania i odróżnicowania. Właściwości te można uzewnętrznić, stwarzając odpowiednie warunki (Fischer 1922, 1930, 1932).

Spostrzeżenia Rouleta i moje dowodzą, że właściwości odróżnicowania zależą jeszcze od jakichś nieznanych czynników, wywołujących zmiany regresywne w takich warunkach, które normalnie właśnie sprzyjają różnicowaniu tkanki.

Streszczenie.

Chrząstka, hodowana in vitro, pochodziła z niezróżnicowanej mezenchymy szkieletotwórczej kończyn zarodka kurczęcia po 92 godzinach inkubacji. Wyniki badań nad morfologją i histochemją tej tkanki są następujące. Mezenchyma szkieletotwórcza, w stadjum poprzedzającem tworzenie się tkanki przedchrzęstnej, posiada również i w kulturze charakter syncytjum. W miarę wzrostu, w częściach środkowych zagęszczonej mezenchymy wyodrębniają się granice komórkowe. Dalszy wzrost komórek polega na zwiększeniu ilości protoplazmy i tworzeniu istoty podstawowej. Kultury 5—15 dniowe przypominają całkowicie zróżnicowaną chrząstkę w organizmie zwierzęcym.

Komórki chrzęstne, wyhodowane in vitro, posiadają wszystkie cechy komórek chrzęstnych, znajdujących się w organizmie zwierzęcym. Zawierają one z reguły jedno jądro; charakterystyczne komórki dwujądrzaste występują w kulturach starych. W protoplazmie ich można wykryć chondrjom, aparat Golgiego, centrosom, tłuszcz, glikogen i mucynę z ciałkami okrągłemi.

Chondrjom w komórkach chrzęstnych występuje w postaci długich chondrjokontów. Ulega on fragmentacji podczas podziału i podczas zaniku komórek.

Vacuom, zabarwiony czerwienią obojętną, stanowi układ rozproszony albo skupiony w okolicy jądra. Kierunkowości vacuomu, opisanej przez Guyon na innym materjale, autor nie zaobserwował. Aparat Golgiego tworzy drobne skupienia w okolicy jądra lub w postaci diktjosomów, rozproszony jest po całej protoplazmie. Forma rozproszona jest charakterystyczna dla dzielących się komórek. Czy aparat Golgiego w komórkach chrzęstnych in vitro jest homologiem vacuomu, autorowi nie udało się ustalić.

Centrosom w komórkach spoczynkowych występuje w postaci ziarenka. Otoczony jest centrosferą, jaśniej barwiącą się od reszty protoplazmy. Przeważnie leży on w częściach obwodowych komórki.

Liczne komórki chrzęstne in vitro zawierają w swej plazmie ciałka okrągłe. Na podstawie reakcyj barwnych należy przypuszczać, że ciałka te składają się częściowo z mucyny. W komórkach rozpadających się ciałka okrągłe wypełniają prawie całą protoplazmę; część ich leżąca obwodowo zlewa się z istotą podstawową. Prócz ciałek okrągłych w protoplazmie komórkowej, zwłaszcza w jej części obwodowej, występuje mucyna w formie nieupostaciowanej. Przenika ona najprawdopodobniej z komórek nazewnątrz i służy do budowy istoty podstawowej. Proces przenikania nie wywołuje widocznych zmian morfologicznych w komórce.

Obecność tłuszczu w komórkach chrzęstnych wskazuje na zmiany degeneracyjne. Obserwujemy to w kulturach, nieprzeszczepianych przez czas dłuższy, oraz w komórkach kataplastycznych. Na podstawie analizy obrazu stłuszczenia warstwy chondroblastów i chrząstki w kulturach degenerujących, autor przypuszcza, że krążenie substancyj odżywczych odbywa się na drodze dyfuzji przez istotę podstawową.

Glikogen występuje w wielkich ilościach w kulturach chrząstek młodych, jak i wapniejących. Jest on charakterystycznym składnikiem protoplazmy przez całe życie komórki.

Istota podstawowa. Różnicowanie się mezenchymy szkieletotwórczej w pierwszych stadjach polega na wytworzeniu zrębu włókienkowego między komórkami. Włókienka te tworzą się w istocie międzykomórkowej i dają reakcje barwne, charakterystyczne dla kollagenu. Układają się one przeważnie równolegle do długiej osi płytki chrzęstnej. Jednocześnie z tworzeniem się włókienek, tworzy się bezpostaciowa istota podstawowa, zawierająca mucynę. Podobnie jak w organizmie, również w chrząstce in vitro, tworzą się torebki chrzęstne.

W chrząstce starej istota podstawowa ulega zwapnieniu; mechanizm zwapnienia autor badał przy pomocy mikrospopielania.

Substancje mineralne w chrząstce młodej i tkance przedchrzęstnej koncentrują się głównie w jądrze, w mniejszej ilości w protoplazmie. Natomiast istota podstawowa złogów tych zawiera minimalną ilość. W miarę różnicowania się chrząstki, odkładają się sole wapnia w torebkach chrzęstnych, a następnie w istocie międzytorebkowej. Stadjum temu odpowiada przemieszczenie soli mineralnych z jądra do protoplazmy komórkowej.

Skrawki spopielone z kultur chrzęstnych, zróżnicowanych, wiernie odtwarzają budowę chrząstki. Złogi mineralne tworzą skupienia,

odpowiadające torebkom, substancji międzytorebkowej i komórkom chrzęstnym. Składają się one głównie z tlenków wapnia.

W chrząstce wapniejącej komórki hipertroficzne tracą prawie całą zawartość wapnia na korzyść istoty podstawowej. Należy przypuszczać, że w przemianie mineralnej (wapniowej) chrząstki, komórki grają niewątpliwie główną rolę.

Zmiany regresywne. W niektórych kulturach chrzęstnych występuje zjawisko odróżnicowania i przekształcania chrząstki w tkankę łączną nieupostaciowaną. Proces regresji chrząstki występował w środowisku, w którem większość kultur ulegała zróżnicowaniu.

OBJAŚNIENIA TABLIC.

TABLICA I.

Fig. 1. Kultura mezenchymy szkieletotwórczej po 48 godzinach wzrostu. Nabłonek pokrywający rośnie w postaci szerokiej, ciemno zabarwionej błony. W środku kultury zagęszczona mezenchyma. Barw. Hemalaunem. Mikrofot.

Fig. 2. Różnicująca się chrząstka w kulturze. Hemalaun. Mikrofot.

Fig. 3. Grudka chrzęstna otoczona ochrzęstną. Dookoła rozrośnięta promienisto warstwa chondroblastów.. Hemalaun. Mikrofot.

Fig. 4. Odróżnicowanie tkanki chrzęstnej in vitro. Między ochrzęstną (och), a chrząstką (ch), widać tkankę odróżnicowaną, przypominającą tkankę łączną nieupostaciowaną. Barw. Azan, immers. 1/7-a Leitz, okul. 8 peripl.

Fig. 5 i 6. Rozpuszczanie tkanki chrzęstnej cielęcia, wszczepionej do kultury fibroblastów z serca kurczęcia. Fibrolasty, rozpuszczając bezpostaciową istotę podstawową, obnażają zrąb włókien klejodajnych chrząstki. Azan, Immers. 1/7-a Leitz, okul. 8 peripl. Mikrofot.

Fig. 7. Chrząstka wyhodowana in vitro z mezenchymy niezróżnicowanej. Komórki leżące w części środkowej chrząstki układają się sznurami, prostopadle do ochrzęstnej. Zeiss D, okul. 8 peripl. Mikrofot.

TABLICA II.

Fig. 8. Chondrjom w postaci długich chondrjokontów w komórce chrzęstnej spoczynkowej. W protoplazmie widoczny jest centrosom, otoczony centrosferą. Utrw. met. Benoita, hematoks. żelaz.

Fig. 9. Jak wyżej. Obok jądra w protoplazmie leży ciałko okrągłe.

Fig. 10. Komórka chrzęstna kataplastyczna. Jądro jasne, źle barwiące się, w niem przewężające się jąderko. Ciałka okrągłe wypełniają komórkę, między niemi leżą chondrjokonty. Utrw. i barw. jak wyżej.

Fig. 11. Fragmentacja chondrjokontów podczas amitozy. Utrw. i barwienie jak wyżej.

Fig. 12. Chondrjom w postaci ziarnistej w komórkach chrzęstnych, dzielących się amitotycznie. Metoda jak wyżej.

Fig. 13. Ciałka okrągłe w komórce chrzęstnej. Niektóre z nich dzięki utrwaleniu i odwodnieniu wypadły do jamki chrzęstnej. Formalina, błękit toluidyny.

Fig. 14. Jak wyżej. W części zewnętrznej protoplazmy komórkowej skupiona jest mucyna, odgraniczająca się od protoplazmy. Metoda jak wyżej.
Fig. 15 i 16. Glikogen w komórkach chrzęstnych in vitro. Utrw. Płyn Helly, karmin w/g Besta.

TABLICA III.

Fig. 17, 18 i 19. Aparat Golgiego w komórce chrzęstnej. Met. Kopsch-Nasonow.
Fig. 20 i 21. Diktjokineza w komórkach chrzęstnych. Met. jak wyżej.
Fig. 22 i 23. Aparat Golgiego w komórkach bliźniaczych. Brak kierunkowości w układzie aparatu Golgiego. Met. jak wyżej.

TABLICA IV.

Fig. 24. Kultura chrzęstna 12 dniowa. Preparat spopielony. Dookoła jamek większe skupienia soli mineralnych, odpowiadające torebkom. Okrągłe skupienia złogów wewnątrz jamek najprawdopodobniej są pozostałościami jądra. Ultropak Leitza. Obj. 50 Mikrofot.
Fig. 25. Spodogram kultury chrzęstnej hodowanej 8 dni. Dzięki spopieleniu zostało uwidocznione skupianie się soli mineralnych w środku chrząstki. Ultropak Leitza, obj. 11. Mikrofot.
Fig. 26. Jak wyżej. Część brzeżna preparatu, odpowiadająca warstwie podochrzęstnowej i chrząstce zróżnicowanej. Ultropak Leitza, obj. 50, Mikrofot.
Fig. 27. Kultura chrzęstna po 43 pasażach, rosnąca 100 dni na szkiełku. Preparat spopielony. U góry widoczna jest ochrzęstna, w środku ognisko zwapnienia z komórkami hipertroficznemi. Panphot Leitza, ciemne pole. Mikrofot.
Fig. 28. Kultura spopielona jak wyżej. Ognisko zwapnienia z komórkami hipertroficznemi. Ultropak Leitza, obj. 50. Mikrofot.
Fig. 29. Spodogram kultury chrzęstnej, hodowanej 45 dni. W środku chrząstki dwa ogniska zwapnienia. Ochrzęstna (och) obrosła podłużną wysepkę nabłonka pokrywającego, który wytworzył „perłę“ i zrogowaciał. Warstwa podochrzęstnowa (w. p.) uboga w złogi mineralne. Panphot Leitza, Obj. 50. Mikrofot.
Fig. 30. Spopielone komórki chrzęstne w kulturze młodej. Złogi mineralne w dużych ilościach skupione są w jąderku i protoplazmie. Dookoła jamek zarysowuje się zagęszczenie złogów, odpowiadające torebce chrzęstnej. Ultropak Leitza. Obj. 50 Mikrofot.
Fig. 31. Kryształki gipsu po rozpuszczonych terytorjach komórkowych. Reakcja wykonana na preparacie spopielonym przy pomocy mikromanipulatora. Panphot Leitza, ciemne pole. Mikrofot.

OBJAŚNIENIA SKRÓTÓW.

t. p. — tkanka prze chrzęstna
ch. — chrząstka
c. o. — ciałko okrągłe
n. — nabłonek
och. — ochrzęstna
w. p. — warstwa podochrzęstnowa
w. w. — warstwa wzrostu.

WYMIENIONE PRACE — TRAVAUX CITÉES.

Bagiński, S. 1929. Contribution à l'histochimie du tissu cartilagineux. Bull. Histol. appl. 6.

Bagiński, S. 1932. Z cyklu badań histochemicznych nad mineralnemi składnikami tkanek. Pam. Wil. Lek. 7.

Benninghoff, A. 1922. Über den funktionellen Bau des Knorpels. Verh. anat. Ges.

Bigelow, W. S. 1879. Notitz üb. den Theilungsvorgang bei Knorpelzellen sowie üb. den Bau des Hyalinknorpels. Arch. f. mikr. Anat. 16.

Carrel, A. i Burrows, M. 1910. (Fischer, 1930).

Covell, W. P. i Scott, G. H. 1928. An experimental study of the relation between granules stainable with neutral red and the Golgi apparatus in nerve cells. Anat. rec. 38.

Czerski, S. 1924. Studja nad rozwojem chrząstki. Kosmos A 49.

Demuth, F. 1928. Über Knorpelwachstum in vitro. Monatschr. f. Kinderheilkunde 38.

Dobrowolskaja. 1916. (Policard i Boucharlat. 1926).

Dolschansky, L. 1929. Dauerzüchtung von Knochen und Periostgewebe. Z. f. Zellforschung 8.

Duesberg, J. 1911. Plastosomen, „Apparato reticulare interno" u. s. w. (Knorpelzellen S. 797-8). Erg. d. Anat. u. Entw. 20.

Duesberg, J. 1914. Trophospongien u. Golgischer Binnennetzapparat. (Knorpelzellen S. 22-24). Verh. d. Anat. Ges.

Ehrlich. 1883. (Schaffer. 1930).

Elkner, A. 1931. Recherches sur le tissu conjonctif basophile du larynx de l'homme. Bull. Acad. Sc. Pol. B.

Elkner, A. 1932. Üb. d. Entstehung d. Grundsubstanz im Kehldeckelknorpel beim Menschen. Z. f. mikr.-anat. Forsch. 30.

Elkner, A. 1933. Untersuchungen üb. das basophile gallertgewebe im Larynx des Menschen. Z. f. gesamte Anat. 100.

Ephrussi, B. 1932. La culture des tissus. Paris.

Ephrussi, B. 1933. Croissance et régénération dans les cultures des tissus. Arch. d'anat. Micr. 29.

Ephrussi, B. 1935. Phénomènes d'intégration dans les cultures des tissus. Paris.

Fauré-Fremiet, E. i Wallich. 1925. Un facteur physique de mouvement cellulaire pendant la culture des tissus in vitro. C. r. Acad. Sc. Paris. 181.

Fauré-Fremiet, E. 1930. (Ephrussi B. 1933).

Fell, H. B. 1928-9. Experiments on the differentiation in vitro of cartilage and bone I. Arch. f. exp. Zellf. 7.

Fell, H. B. 1930. The development and phosphatase activity in vivo and in vitro of the mandibular skeletal tissue of the embryonic fowl. Bioch. J. 24.

Fell, H. B. 1932. The osteogenic capacity in vitro of periosteum and endosteum isolated from the limb skeleton of fowl embryos and young chicks. J. Anat. LXVI.

Fell, H. B. 1933. Chondrogenesis in cultures of Endosteum. Proc. Royal Soc. B. Vol. 112.

Fell, H. B. i Canti R. G. 1934. Experiments on the development in vitro of the avian knee-joint. Proc. Royal. Soc. B. 116.

Fell, H. B. i Robison, R. 1929. The growth, development and phosphatase activity of embryonic avian femora and limb-buds cultivated in vitro. Bioch. J. 23.

Fell, H. B. i Robison R. 1930. The development and phosphatase activity in vivo and in vitro of the mandibular skeletal tissue of the embryonic fowl. Bioch. J. 24.

Fell, H. B. i Robison, R. 1933. Glycogen in cartilage. Nature, 131.

Fell, H. B. i Robison, R. 1934. The development of the calcifying mechanism in avian cartilage and osteoid tissue. Bioch. J. 28.

Fischer, A. 1922. (Fischer, 1930).

Fischer, A. 1930. Gewebezüchtung.

Fischer, A. 1931. Wachstum von hyalinem Knorpel in vitro. Arch. f. Entwicklungsmech. 125.

Fischer, A. 1932. Proliferation u. Differenzierung der Gewebezellen in vitro. Protoplasma, 14.

Fischer, A. i Parker, R. C. 1929. Proliferation und Differenzierung. Arch. f. exp. Zellf. 8.

Fleroff, N. 1929-30. Die amitotische Teilung der Knorpelzellen und deren Beziehung zur Histogenese u. Strukturfunktion des Knorpelgewebes. Anat. Anz. 68.

Friedheim, E. 1929. La formation de la substance interstitielle cartilagineuse et osseuse étudiee en culture de tissu. C. r. Soc. Biol. 100.

Friedheim, E. 1930. Über Knorpel und Knochenbildung in vitro. Arch. f. exp. Zellf. 9.

Garrault, H. 1934. Étude histochimique de quelques tissus conjonctifs muqueux. Arch. d'anat. micr. 30.

Godlewski, E. 1900. Ueber die Kernvermehrung in den quergestreiften Muskelfasern. Bull. Acad. Sc. Cracovie.

Guyon, L. 1931. Étude sur la cartilage, subst. intercellulaire, collagène et mucine, cellule, chondriome, vacuome et adipome. C. r. Assoc. Anat.

Hansen, F. C. C. 1905. Untersuch. über d. Gruppe d. Bindesubstanzen I. Hyalinknorpel. Anat. Hefte. 27.

Heidenhain, M. 1900. Anat. Anz. 18.

Heidsieck, E. 1934. Eine Modellvorstellung vom Knorpel. Anat. Anz. 78.

Hiller, S. i Bagiński, S. 1933. Badania nad regeneracją u aksolotla. Pam. 14 Zjazdu Lek. Przyr. Pol.

Hiraiwa. 1927. (Sandstrom i Kauer 1933).

Hirschler, J. 1927. Studien über die sich mit Osmium schwärzenden Plasmakomponenten (Golgiapparat, Mitochondrien) einiger Protozoenarten. Z. f. Zellf. 5.

Hirschler, J. 1928. Relations topographiques entre l'appareil de Golgi et le vacuome au cours de la spermatogenèse chez Phalera bucephala L. et Dasychira selenitica E. C. r. Soc. Biol. 92.

Hirschler, J. i Hirschlerowa, Z. 1928. L'appareil de Golgi et le vacuome dans une certaine catégorie des cellules somatiques chez la larve de Phryganea grandis L. C. r. Soc. Biol. 98.

Hoffmann, A., Lehmann, G., Wertheimer, E. 1928. Der Glykogenbestand des Knorpels und seine Bedeutung. Pflügers Arch. 220. (Année biol. 1929-II).

Hunt. 1932. (Sandstrom i Kauer 1933).

Krasowskaja, O. V. 1935. Die Differenzierung des skeletogenen Mesenchyms beim Hühnerembryo in vitro. Cytologia 6.

Kruszyński, J. 1934. Cytochemische Untersungen der veraschten Nervenzelle. Bull. Acad. Pol. Sc. B.

Kruszyński, J. 1933. Entwicklung, Cytologie und Histochemie der Knorpel u. s. w. Z. f. Zellf. 19.

Kulczycki, 1931. Fizjologiczna degeneracja mięśni prążkowanych. Bull. Acad. Pol. Sc. B.

Merkel, H. 1908. Die feineren Vorgänge bei der schleimigen Umwandlung in Knorpelgeschwülsten. Beitr. d. path. Anat. 43.

Meves, F. 1909. Demonstration von Chondriokonten in Bindegewebszellen, Knorpelzellen u. s. w. Verh. d. anat. Ges.

Murray. 1928. (Sandstrom i Kauer, 1933).

Nowikoff, M. 1908. Beobachtungen üb. die Vermehrung d. Knorpelzellen, nebst einigen Bemerkungen üb. d. Struktur d. „hyalinen" Knorpelgrundsubstanz, Z. Zool. 90.

Ostrouch, M. 1930. Chondrjom i aparat Golgiego w kom. gruczołów dna żołądka. Spraw. Warsz. Tow. Nauk. 4.

Parat, M. i Godin, M. R. 1925. Remarques cytologiques sur la constitution de la cellule cartilagineuse. Chondriome, vacuome et appareil de Golgi. C. r. Soc. Biol.

Pascher, M. 1923. Zur Kenntnis d. Altersveränderungen in den menschl. Kehlkopfknorpel u. s. w. Virch. Arch. 246.

Pasteels i Leonard, G. 1935. Sur la detection du glycogéne dans les coupes histologiques. Bull. hist. appl. 12.

Policard, A. i Boucharlat. 1925. Resultats des explantations in vitro de périoste et de périchondre. C. r. Soc. Biol. 93.

Policard, A. i Boucharlat. 1926. Recherches sur les explantations de périoste et de périchondre. Arch. f. exp. Zellf. 2.

Poluszyński, G. 1928. Cytologiczne badania nad gametogenezą owadów. Kosmos. A 53.

Renaut, J. 1904. Les grains et les vesicules de ségrégation intraprotoplasmiques des cellules du cartilage hyalin. C. r. Assoc. Anat. 6.

Roulet, F. 1935. Studien über Knorpel- und Knochenbildung in Gewebekulturen. Arch. f. exp. Zellf. 17.

Rumiancew, A. W. 1932. Kultury tkaniej wnie organizma i ich znaczenje w biołogji. Moskwa.

Rumiancew i Suntzowa. 1935. Gistogienez wołoknistych struktur w kulturach tkaniej. Trudy I gistoł. Konfierencji. Moskwa.

Sandstrom i Kauer, G. L. 1933. Heteroplastic transplants of duck cartilage to the chorio-allantoic membrane of the chick. Anat. Rec. 57.

Schaffer, J. 1901. Über den feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes I. Z. Zool.

Schaffer, J. 1911. Üb. d. feineren Bau und die Entwicklung des Knorpelgewebes und üb. verwandte Formen d. Stützsubstanz III. Z. Zool. 97.

Schaffer, J. 1913. Z. Zool. 105.

Schaffer, J. 1925. Die Knorpelgewebe. Enzyklop. d. mikr. Techn. (Krause).

Schaffer, J. 1930. Die Stützgewebe. Hdb. d. mikr. Anat. II—2. (v. Möllendorff).

Schleicher, W. 1879. Die Knorpelzelltheilung. Arch. f. mikr. Anat. 16.

Sembrat, K. 1930. Badania cytologiczne nad strukturami plazmatycznemi podczas gametogenezy wypławków i t. d. Rozpr. Pol. Akad. Um. B. 70.

Sembrat, K. 1931. Aparat Golgiego a wakuom i t. zw. chondrjom specjalny. Kosmos B. 56.

Stangeways, T. S. P. i Fell, H. B. 1926. Experimental studies on the Differentiation of Embryonic Tissues groving in vivo and in vitro. I. Proc. ot Royal Soc. B. 99.

Studitsky, A. N. 1933. Üb. das Wachstum des Knochengewebes und Periosts in vitro und auf der Allantois. Arch. f. exp. Zellf. 13.

Studitsky, A. N. 1934. Experimentelle Untersuchungen üb. die Histogenese d. Knochengewebes II. Z. f. Zellf. 20.

Studitsky, A. N. 1935. Komponienty kostieobrazowatielnogo processa i ich wzaimodiejstwie w swietie ekspierimientalnych dannych. Trudy I gistoł. konfierencji, Moskwa.

Studnička, F. K. 1903.

Studnička, F. K. 1906. Ueber kollagane Bindegewebsfibrillen in der Grundsubstanz des Hyalinknorpels, im Dentin und im Knochengewebe. Anat. Anz. 29.

Szantroch, Z. 1935. Beitrag zur Fettfärbung in den Gewebekulturen (Deckgläschenkulturen) u. s. w. Arch. f. exp. Zellf. 17.

Weiss, P. 1929. Erzwingung elementarer Strukturverschiedenheiten am in vitro wachsenden Gewebe. Rou'x Arch. B. 116.

Zweibaum i Elkner. 1926. O układzie wakuolarnym w komórkach tkanki łącznej hodowanej in vitro. Pam. I Zjazdu Anat.-Zool.

Zweibaum i Elkner. 1926. Sur la système vacuolaire dans les éléments cellulaires de tissu conjonctif cultivée in vitro. Arch. f. exp. Zellf. 3.

Zweibaum i Elkner. 1926. Sur l'appareil de Golgi (vacuome) dans les fibroblastes cultivées in vitro. Bull. Hist. appl. 3.

Zweibaum i Elkner. 1929. Sur les structures cytoplasmiques dans les cellules cultivées in vitro. Am. J. Physiol. 90.

Zweibaum i Elkner. 1926. Les structures cytoplasmiques et l'appareil de Golgi dans les cellules cultivées in vitro. Arch. f. exp. Zellf. 9.

Résumé.

L'auteur a cultivé en goutte pendante un tissu mésenchymateux non différencie prélevé sur les bourgeons d'un embryon de Poulet après 92 heures d'incubation. Le milieu de culture était composé de plasma de Poule et d'extrait embryonnaire à demi dilué avec du Tyrode. Le tissu à l'état de croissance et de différenciation a été examiné in vivo et après fixation. Afin de déceler les structures cytologiques, différentes méthodes osmiques et argentiques ont été employées; pour les examens histo- et cytochimiques les tissus ont été soumis à l'incinération au four de Policard. En tout ont été examinés 115 explants cultivés sur lame de 2 à 100 jours.

Pendant la première phase de l'organisation du mésenchyme squelettogène, l'auteur a constaté la formation d'un syncytium à gros noyaux peu espacés; dans les parties centrales du mésenchyme plus dense se dessinent des contours de cellules; entre le syncytium et la zone de cellules délimitées on trouve une série de formes de passage. Dans le stade suivant, la croissance cellulaire se traduit surtout par l'augmentation de la quantité de protoplasma dans les cellules et par la formation de substance intercellulaire. Les cultures de 5—15 jours rappellent complètement le cartilage d'un organisme animal.

Les cellules d'un cartilage obtenues en culture sont rondes ou ovales, à un noyau; les cellules binucléaires sont caractéristiques pour le cartilage des stades plus avancés.

Le chondriome des cellules cartilagineuses in vitro ne différe point de celui qu'on trouve dans le cartilage prélevé sur un organisme. Les colorations, vitale et après fixation, ont décelé un chondriome représenté par de longs chondriocontes. La forme granulée dite mitochondries est caractéristique pour les cellules en division. La quantité de chondriome est variable et dépend de l'état fonctionnel de la cellule. Dans les cellules atrophiées („Kataplastische Zellen" de Schaffer), on en trouve peu, pour la plupart sous forme de granules.

Le vacuome, coloré au rouge neutre, présente un système disséminé, ou concentré dans la région du noyau. L'auteur n'a pas observé la polarisation du vacuome décrite par Guyon sur un autre matériel.

L'appareil de Golgi présente les mêmes accumulations. Il apparaît sous forme de plaques, de croissants ou de couronnes à bords fortement noircis. On peut y distinguer deux parties, inté-

rieure et extérieure — „l'appareil internum“ et „l'appareil externum“ de Hirschler. Dans les cellules en division il présente un système de dictiosomes disséminés. L'auteur n'est pas parvenu à établir exactement si l'appareil de Golgi dans les cellules cartilagineuses in vitro était un homologue du vacuome.

Le centre cellulaire des cellules au repos a la forme d'un granule. Il est entouré d'une centrosphère de coloration plus claire que le reste du protoplasma. Il est pour la plupart situé dans les parties périphériques de la cellule.

Le mucoïde des cellules cartilagineuses apparâit sous forme de corps ronds disséminés. Les corps ronds, observés aussi sur un autre matériel, sont disséminés dans le protoplasma au nombre de un à plusieurs. La plupart sont colorables métachromatiquement à la toluidine, quelques-uns cependant ne donnent pas de métachromasie et se colorent par ce procédé en bleu, comme le noyau. Dans les cellules en désintégration („Kataplastische Zellen“), les corps ronds remplissent presque toute la cellule; ceux qui se trouvent sur la périphérie se fondent avec la substance intercellulaire. Outre les corps ronds contenant (par tous) de la mucine, on peut déceler des accumulations de mucine amorphe dans le protoplasma, surtout à la périphérie de la cellule. De là elle pénètre très probablement à l'extérieur et sert à la formation de la substance intercellulaire. Le processus de la pénétration ne cause pas de modifications morphologiques visibles dans les cellules.

La graise. Les cellules cartilagineuses in vitro contiennent des quantités insignifiantes de graisse colorable au Soudan III et à l'acide osmique. Dans la plupart des cellules, en dehors des éléments de l'appareil de Golgi et de la membrane nucléaire qui noircit à l'acide osmique, je ne suis pas du tout parvenu à découvrir de la graisse. La présence de quantités considérables de graisse dans le cartilage témoigne de sa dégénérescence. On l'observe dans les cultures non repiquées depuis longtemps et dans les cellules cataplastiques dégénérescentes. L'analyse de la dégénérescence graisseuse de la zone néoformée des chondrioblastes et du cartilage dans les cultures dégénerescentes, porte l'auteur à conclure que la circulation des substances nutritives se fait par voie de pénétration à travers la substance intercellulaire.

Le glycogène a été décélé par la méthode de Best. Dans le cartilage in vitro de même que dans l'organisme, il constitue un élément difficilement soluble, ce qui rend possible sa coloration dans les tissus fixés au liquide de Zenker ou de Maximow. Le gly-

cogène se trouve dans les cellules en grandes quantités. Il apparaît dans ces premières phases de la chondrogenèse et constitue un élément caractéristique du protoplasma au cours de toute la vie cellulaire. Il apparaît en grande quantité dans les cellules hypertrophiées où sa présence se trouve probablement en relation avec le processus d'ossification. Dans un vieux cartilage cultivé in vitro de 40 à 100 jours, une partie des cellules s'atrophient, une autre forment des foyers hypertrophiques qui rappellent les premiers stades de l'ossification enchondrale.

Substance intercellulaire.

Le tissu mésenchymateaux squelettogène cultivé in vitro se différencie au bout de 2 — 3 jours, se transforme en tissu précartilagineux et forme la substance intercellulaire. La substance intercellulaire se compose d'une trame de faisceaux collagènes et précollagènes et de chondromucoïde. Les fibres collagènes se forment dans les espaces intercellulaires où elles continuent leur croissance. Pour la plupart, elles sont disposées parallèlement à l'axe longitudinal du cartilage. En même temps, entre les cellules précartilagineuses et les cellules cartilagineuses, se forme une substance intercellulaire amorphe. Elle se colore métachromatiquement, ce qui prouve qu'elle contient de la mucine. La formation de la mucine dépend de la fonction cellulaire et a lieu à l'intérieur de la cellule. Dans les premières phases de la chondrogenèse, la substance intercellulaire est acidophile. Comme dans l'organisme, on observe dans le cartilage in vitro la formation de capsules cartilagineuses.

Dans le vieux cartilage, la substance intercellulaire se calcifie; l'auteur a étudié le mécanisme de la calcification par la méthode de microincinération en étudiant la topographie des dépôts minéraux sur fond noir et à l'ultropaque de Leitz. Les réactions microchimiques qualitatives ont été faites au micromanipulateur; elles ont démontré (réaction à $H_2\ SO_4$) que le calcium (Ca) constitue l'élément le plus important des dépôts. Le mésenchyme squelettogène incinéré forme des dépôts uniformément disséminés. Il est impossible de distinguer la structure cellulaire sur les spodogrammes (coupes incinérées) de cette phase; seulement dans le cartilage jeune on peut distinguer le protoplasma, le noyau et la substance intercellulaire. Les substances minérales se concentrent surtout dans le noyau; il y en a beaucoup moins dans le protoplasma et, dans cette phase, la substance intercellulaire en contient une quantité minime. A mesure que le cartilage se différencie, des sels calciques se déposent, d'abord dans les

capsules cartilagineuses, ensuite dans la substance intercapsulaire. A cette phase correspond le transfert des sels minéraux du noyau dans le protoplasma cellulaire. Dans le vieux cartilage qui se calcifie, les cellules hypertrophiées perdent presque toute leur teneur en calcium au profit de la substance intercellulaire ou il s'en accumule une telle quantité que la ligne de démarcation entre la capsule et la substance intercapsulaire s'efface complètement. Un pareil cartilage se coupe difficilement; pour obtenir de minces coupes de contrôle, il doit être préalablement décalcifié.

Il faut croire que les cellules jouent certainement le rôle principal dans le métabolisme minéral (calcique) du cartilage.

Dédifférenciation.

Dans le cartilage différencié in vitro, l'auteur a constaté, un processus de dédifférenciation, dans 4 cas sur 115. La croissance de la plaque cartilagineuse s'arrêtait, et les cellules rondes et ovales se transformaient en éléments fusiformes et ramifiés, semblables à des fibroblastes. Dans la substance intercellulaire, la substance amorphe s'était dissoute en laissant à un le réseau fibrillaire; le cartilage commençait à se transformer en tissu conjonctif amorphe. On observait cette transformation à la périphérie du nodule et dans ses parties intérieures. Le processus de dédifférenciation s'accomplissait dans un milieu où la plupart des cultures se différenciaient.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

1. Culture de mésenchyme squelettogène après 48 heures d'incubation. L'épithélium croît sous forme de large membrane foncée. Mésenchyme dense au centre. Color. à l'hémalaun. Microphoto.
2. Différenciation d'un cartilage en culture. Color. à l'hemalaun. Microphoto.
3. Nodule cartilagineux entouré de périchondre. Autour, zone de prolifération. Hémalaun. Microphoto.
4. Dédifférenciation du tissu cartilagineux in vitro. Entre le périchondre (och) et le cartilage (ch) on distingue un tissu dédifférencié qui ressemble au tissu conjonctif amorphe. Color. Azan, immers. $^1/_7$ Leitz, ocul. 8 péripl.

5. 6. Dissolution de la substance amorphe du cartilage de veau transplanté dans une culture de fibroblastes de coeur de Poulet. Les fibroblastes dissolvent la substance intercellulaire amorphe et mettent à un le réseau des fibres collagènes du cartilage. Azan, Immers. $^1/_7$ Leitz, ocul. 8 péripl. Microphoto.

7. Cartilage cultivé in vitro à partir de mésenchyme non différencié. Les cellules de la partie centrale du cartilage s'alignent en cordons perpendiculairement au périchondre. Zeiss. D, ocul. 8 péripl. Microphoto.

PLANCHE II.

8. Chondriome sous forme de longs chondriocontes dans une cellule cartilagineuse au repos. On remarque dans le protoplasma un centrosome entourée d'une centrosphère. Fix. par la méthode de Benoit. Hématoxyline ferrique de Heidenhain.
9. Id. Dans le protoplasma, à côté du noyau, on remarque un corps rond.
10. Cellule cartilagineuse cataplastique. Le noyau est clair, difficilement colorable. On y distingue un nucléole rétréci. La cellule est remplie de corps ronds entourés de chondriocontes. Fix. et. col., voir fig. 8.
11. Fragmentation des chondriocontes au cours de l'acinèse. Fix. et. col., voir. fig. 8.
12. Chondriome granulé dans des cellules cartilagineuses en division directe. Méthode, voir fig. 8.
13. Corps ronds dans une cellule cartilagineuse. La fixation et la déshydratation ont fait tomber plusieurs corps ronds dans la cavité cartilagineuse. Formaline, bleu de toluidine.
14. Id. Dans la partie externe du protoplasma cellulaire, accumulation de mucine qui se délimite du protoplasma. Méthode, voir fig. 13.
15. 16. Glycogène dans les cellules cartilagineuses in vitro. Fix. solution de Helly, carmin de Best.

PLANCHE III.

17. 18. 19. Appareil de Golgi dans une cellule cartilagineuse. Méthode Kopsch-Nasonow.
20. 21. Dictiocinèse dans les cel'ules cartilagineuses. Méthode voir fig. 17.
22. 23. Appareil de Golgi dans des cellules jumelles. Absence de polarisation dans la répartition des éléments de l'appareil de Golgi. Méthode, voir fig. 17.

PLANCHE IV.

24. Coupe d'une culture cartilagineuse de 12 jours incinérée. Autour des cavités, accumulations considérables de sels minéraux qui correspondent aux capsules. Les accumulations arrondies de dépôts à l'intérieur des cavités sont très probablement constituées par les reliquats du noyau. Ultropaque de Leitz. Obj. 50, ocul. 8 péripl. Microphoto.
25. Spodogramme d'une culture de cartilage âgée de 8 jours. L'incinération a décelé une accumulation de sels minéraux au milieu du cartilage. Ultropaque de Leitz. Obj. 11, ocul. 8 péripl. Microphoto.
26. Id. La partie périphérique du spodogramme correspond à la zone subpérichondriale et au cartilage differencié. Ultropaque de Leitz, obj. 50, ocul. 8. Microphoto.
27. Culture cartilagineuse après 43 repiquages et 100 jours de croissance sur lame. En haut on distingue le périchondre, au milieu un centre de calcification avec des cellules hypertrophiées. Panphot de Leitz. fond noir.

28. Culture incinérée comme la précédente. Centre de calcification avec cellules hypertrophiées. Ultropaque de Leitz, Obj. 50, ocul. 8 péripl.

29. Spodogramme d'une culture cartilagineuse âgée de 45 jours. Au milieu du cartilage, deux centres de calcification. Un îlot d'épithélium a poussé sur le périchondre (och); il a formé une „perle" et s'est kératinisé. La zone subpérichondriale (w. p.) est pauvre en dépôts minéraux. Panphot de Leitz. Fond noir. Microphoto.

30. Cellules cartilagineuses incinérées. Culture jeune. De nombreux dépôts minéraux sont accumulés dans le nucléole et le protoplasma. Autour des cavités on distingue des dépôts plus denses qui correspondent à la capsule cartilagineuse. Ultropaque de Leitz. Obj. 50, ocul. 8 péripl. Microphoto.

31. Cristaux de gypse laissés par des cellules dissoutes. La réaction a été faite au moyen du micromanipulateur sur un cartilage incinéré. Panphot de Leitz. Fond noir. Microphoto.

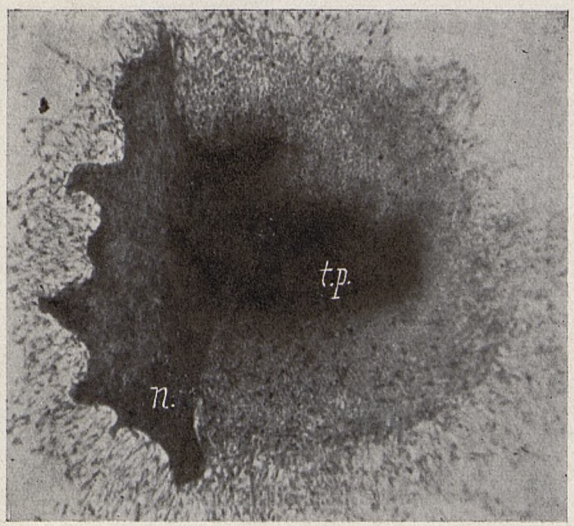
EXPLICATION DES ABREVIATIONS.

t. p. — tissu précartilagineux
ch — cartilage
n. — épithélium
w. w. — zone de prolifération
c. o. — corps rond
och — périchondre.

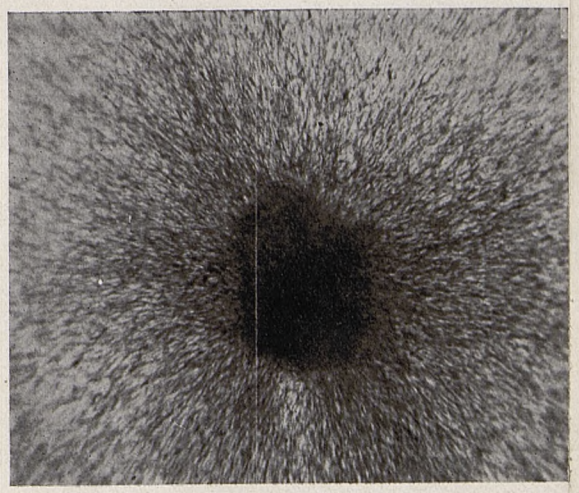
Laboratoire d'Embryogénie Comparée Collège de France.
Directeur Prof. Dr. E. Fauré-Fremiet
et
Institut d'Histologie et d'Embryologie de l'Université de Wilno.
Dir. Prof. Dr. S. Hiller.

TABLICA I (X).

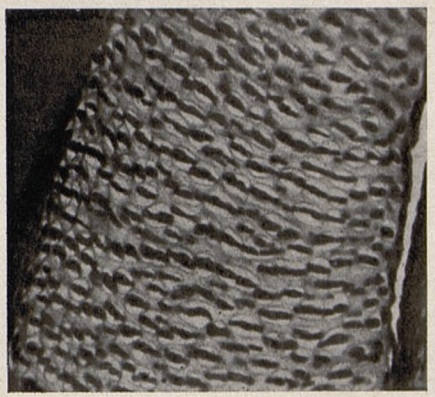
Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.



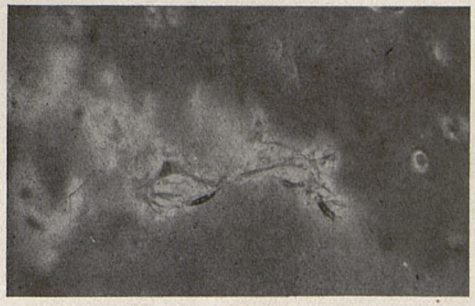
1.



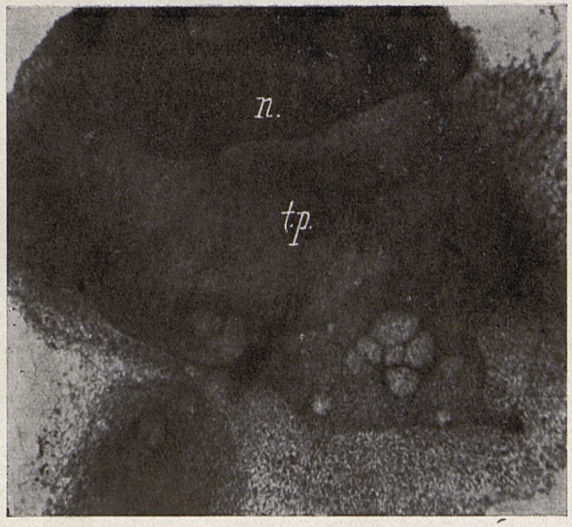
3.



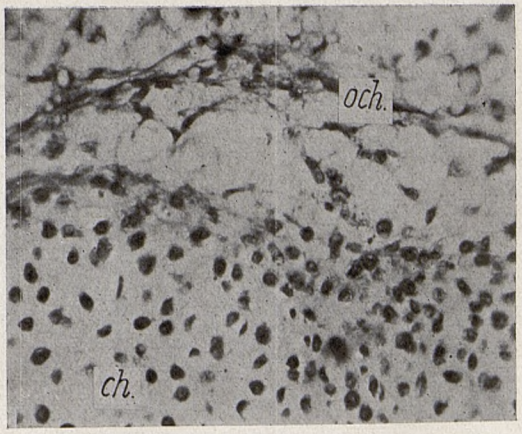
5.



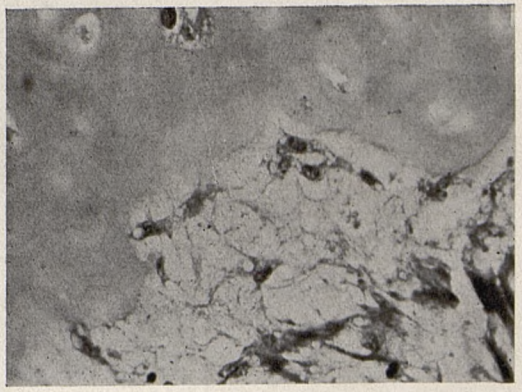
6.



2.



4.



7.

J. Kruszyński.

1.

2.

3.

4.

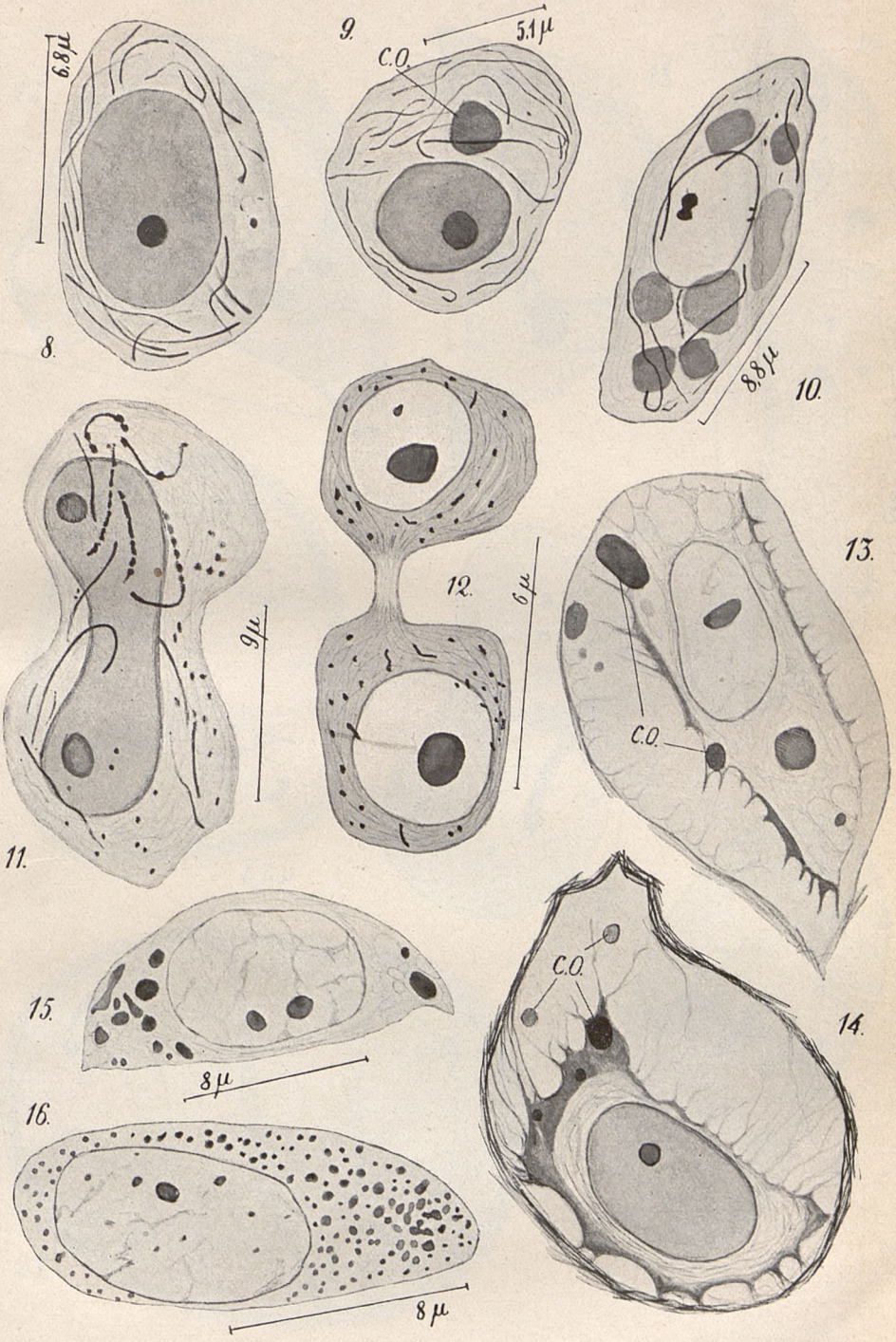
5.

6.

7.

TABLICA II (XI).

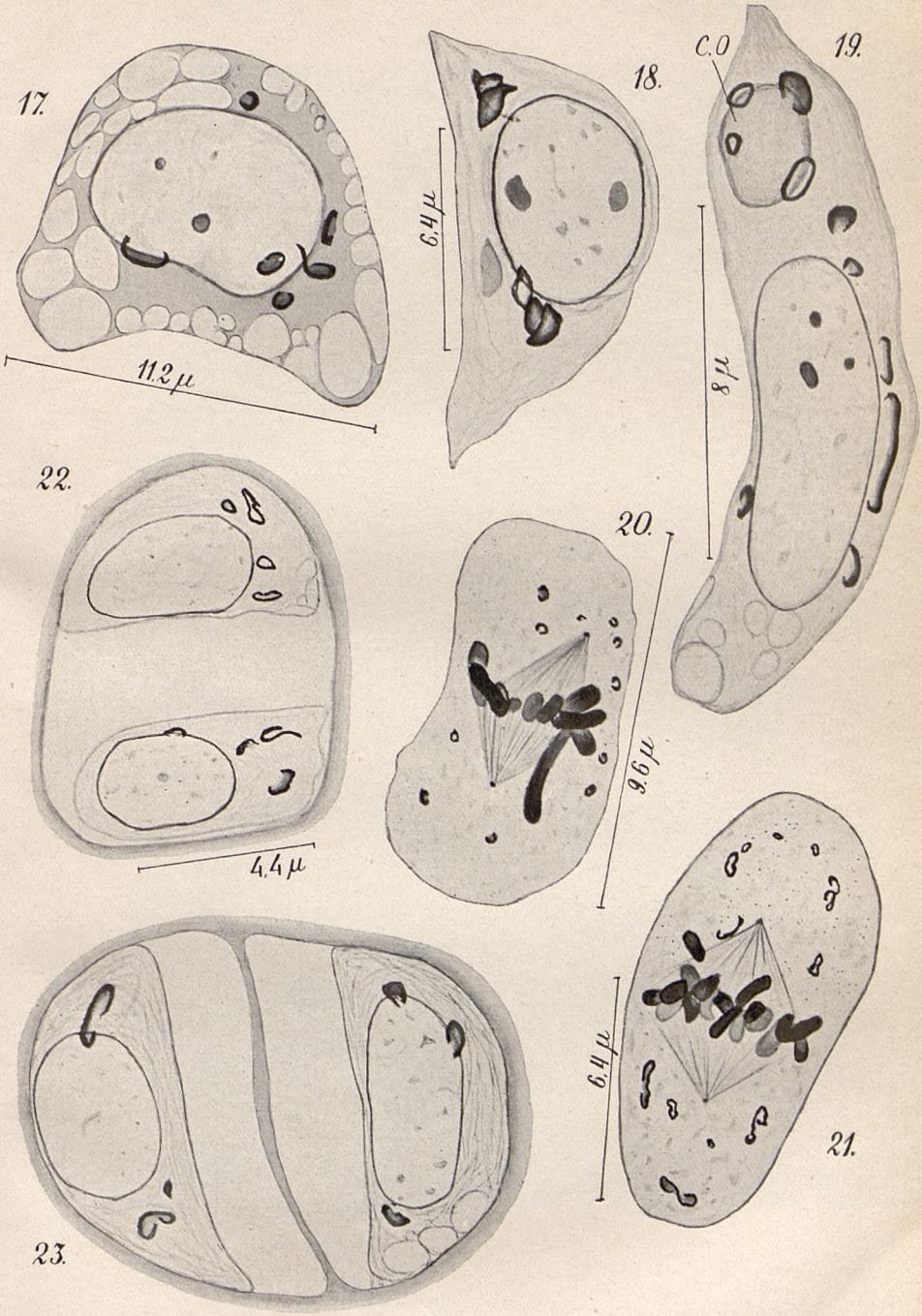
Prace Wydz. Mat.-Przyrodn. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.



J. Kruszyński.

TABLICA III (XII).

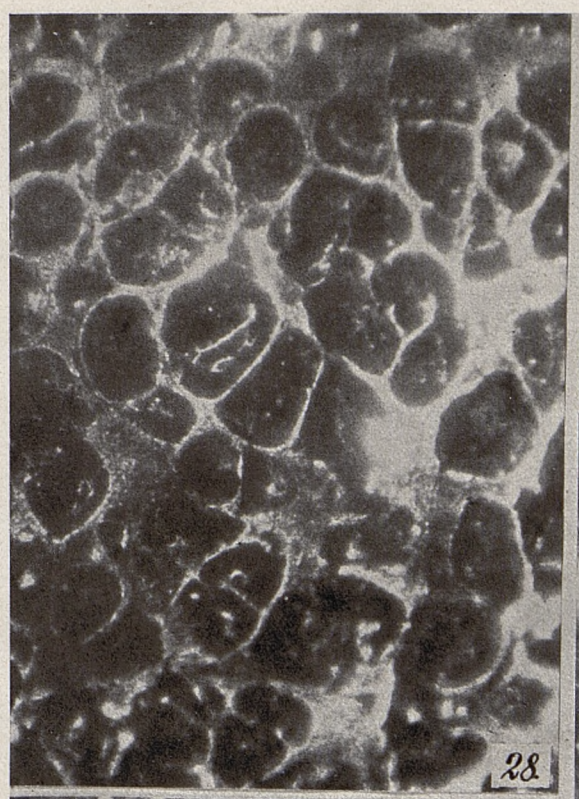
Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

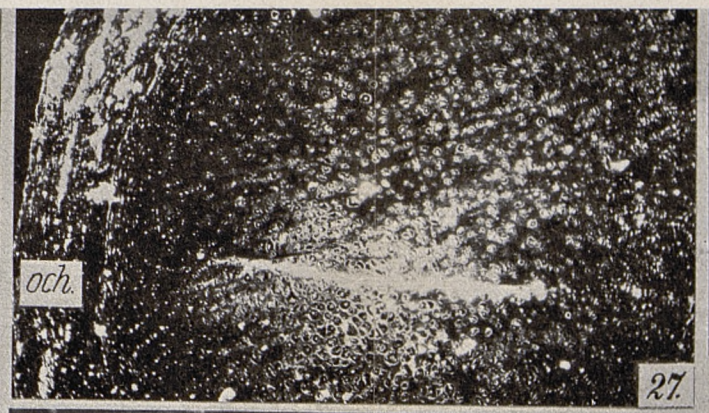


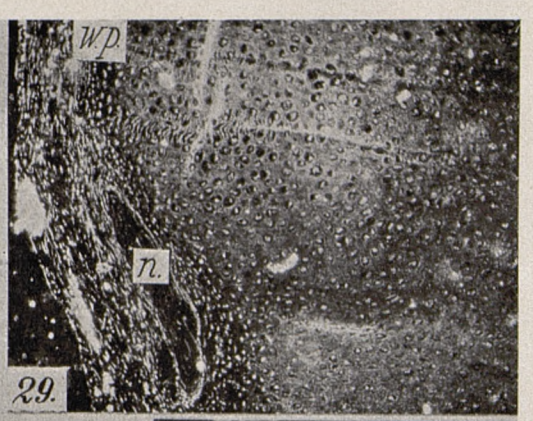
J. Kruszyński.

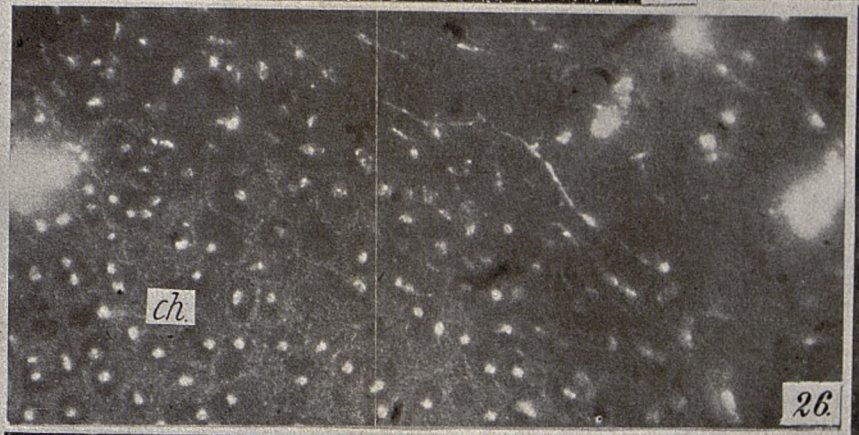
TABLICA IV (XIII).

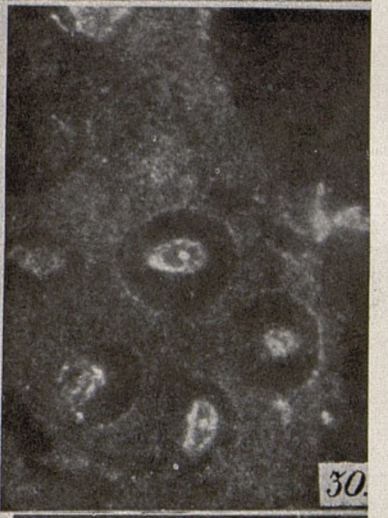
Prace Wydz. Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

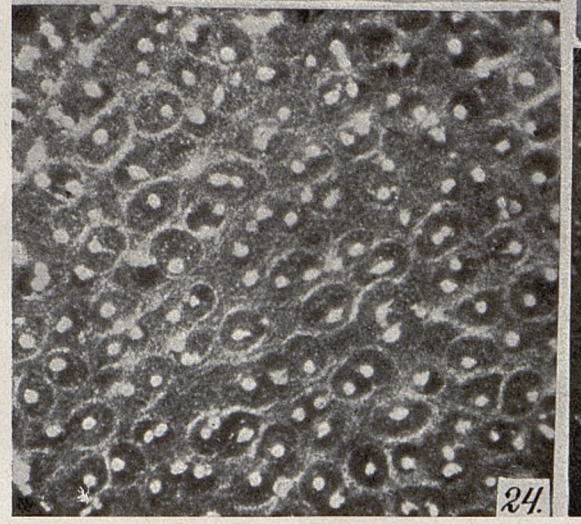


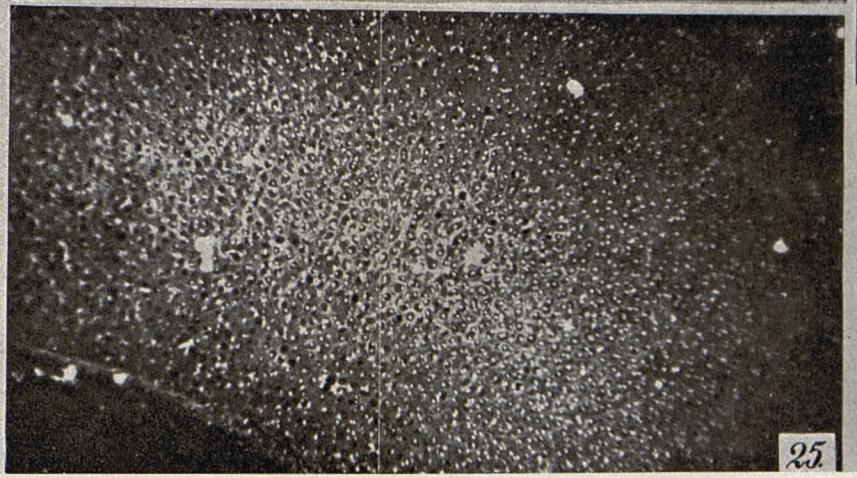














J. Kruszyński.

JANINA GIECÓWNA I TAMARA TYSZKIEWICZÓWNA.

Badania nad okresem spoczynkowym korzeni klonów *Acer platanoides* L. oraz nad wpływem czynników zewnętrznych na pędzenie korzeni przybyszowych niektórych drzew i krzewów.

Untersuchungen über die Ruheperiode der Wurzeln der Ahornbäumchen *(Acer platanoides* L.*)*, wie auch über Einfluss der äusseren Faktoren auf das Treiben der Adventivwurzeln einiger Holzgewächse.

(Komunikat zgłoszony przez czł. P. Wiśniewskiego na posiedzeniu w dn. 6.V. 1935 r.)

Okres spoczynkowy organów nadziemnych oraz bulw, cebul i kłączy był przedmiotem dość licznych badań, natomiast nad okresem spoczynkowym korzeni pracowano stosunkowo bardzo mało.

Okresowość wzrostu korzeni drzew i krzewów w naturze, lub warunkach, zbliżonych do naturalnych, badali pomiędzy innymi: Büsgen (5), Bodo (3), Engler (6), Hämmerle (11), Petersen (24), Resa (26), Wieler (32) i inni.

Jednak zagadnienie to bynajmniej nie zostało definitywnie wyjaśnione.

Eksperymentalne badania, dotyczące pędzenia korzeni roślin drzewiastych, prowadzili pomiędzy innymi: Molisch (21), Curtis (7), Lek (17), Schwarz (28), Gleisberg i Popoff (25), Richter (27), Kakesita (13). Dotyczyły one jednak pędzenia tylko korzeni przybyszowych na gałązkach poszczególnych drzew i krzewów.

W latach 1932/33 i 1933/34 zostały wykonane w Zakładzie Botaniki Ogólnej U. S. B. badania nad okresem spoczynkowym korzeni klonów, brzóz i jabłoni, oraz nad wpływem warunków zewnętrznych na pędzenie korzeni przybyszowych uciętych gałązek: *Salix fragilis* L. *Prunus padus* L., *Ampelopsis quinquefolia* (L.) Roem. et Schult. i *Ligustrum vulgare* L. Przyczem wszystkie badania w 1932/33 roku były wykonane przez jedną z autorek, mianowicie Janinę Giecównę, a w roku 1933/34 — przez drugą — Tamarę Tyszkiewiczównę.

A. Doświadczenia nad okresem spoczynkowym korzeni klonów.

Badania te były przeprowadzone w latach: 1932/33 i 1933/34. W roku 1932/33 wykonano głównie doświadczenia orjentacyjne, które przedewszystkiem miały na celu opracowanie możliwie dogodnej metodyki badań. Chodziło głównie o ustalenie takiego sposobu hodowania drzewek, przy którym możnaby było łatwo obserwować wzrost systemu korzeniowego. W tym celu próbowano hodować drzewka w glinianych doniczkach z ziemią, oraz w szklanych słoikach z mchem.

Doniczki miały dno i boki dość gęsto dziurkowane w odległości około 1 cm., średnica zaś otworków wynosiła przeciętnie 0,75 cm. Doniczkę taką wstawiano do większej niedziurkowanej, a przestrzeń między niemi wypełniano ziemią. Korzenie rosnąc wydostawały się poprzez otworki dziurkowanej doniczki do ziemi, zawartej w drugiej doniczce.

Podnosząc co pewien czas doniczkę wewnętrzną z zasadzonem drzewkiem do góry, można było obserwować rozwój korzeni.

Słoiki używano o pojemności około 3 litrów; wypełniano je uprzednio wysuszonym mchem: *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. z niewielką domieszką *Sphagnum acutifolium* (Ehrh. exp.) Russ. et Warnst. Po zasadzeniu drzewek podlewano mech w ten sposób, aby na dnie stale utrzymywał się poziom wody około 0,5 cm.

W doniczkach można było obserwować pędzenie korzeni, ale naturalnie z pewnem opóźnieniem, ponieważ zaś wpływ całego szeregu czynników, jak: ciepłej kąpieli, eteryzacji i t. p., często nie powodował wybitnego przyśpieszenia w rozwoju klonów, w wielu więc wypadkach wogóle nie można było tego przyśpieszenia zaobserwować. To też w następnym roku 1933/34 użyto tylko słoików z wodą i mchem. Używano wody wodociągowej, odtwardnionej za pomocą filtru firmy „Elektrolux".

Co miesiąc w słoikach zmieniano wodę na świeżą. Wszystkie słoiki zarówno z mchem jak i z wodą owijano czarnym papierem, celem stworzenia dla korzeni bardziej naturalnych warunków oraz uniknięcia rozwoju glonów.

Do poszczególnych doświadczeń w roku 1932/33 używano niewielkiej ilości drzewek, najwyżej po 5, a ponieważ przytem jeszcze okazało się, że drzewka pędziły nierównomiernie, nie można było przeważnie wyprowadzić pewnych wniosków co do wpływu tego lub innego czynnika na ich rozwój.

To też większość wyników z doświadczeń przeprowadzonych w tym roku poniżej podana nie będzie.

Jednak badania z roku 1932/33 umożliwiły dokładniejsze uplanowanie doświadczeń w roku następnym.

Do doświadczeń nad klonami użyto 797 drzewek o wysokości przeciętnie 40—50 cm., z tych na rok 1932/33 przypada 187, a na rok 1933/34 — 610 drzewek.

Klony, używane w roku 1932/33, pochodziły z ogrodu przy Zakładzie Botaniki Ogólnej, a używane do doświadczeń w roku 1933/34, zostały zebrane pod Wilnem w folwarku Zakret.

Klony, używane w pierwszym roku doświadczalnym, były wykopane z ogrodu dn. 26/X-32 r. i, do czasu użycia ich do doświadczeń, przechowywane w dole inspektowym, a korzenie ich przykryte zostały warstwą ziemi i liści, grubości około 30 cm.

Klony zaś, używane w drugim roku doświadczalnym, po wykopaniu dn. 19/X-33, były przechowywane w przedsionku cieplarni przy Zakładzie Botaniki Ogólnej w ten sposób, że korzenie były całkowicie przykryte ziemią.

Skrajna temperatura w wyżej wspomnianym przedsionku wynosiła: min.—7,2° C max.+4,8° C, średnia temperatura zaś nie przekraczała: min.—4,1° C, max.+0,9° C.

Opis wykonanych doświadczeń podajemy w następującym porządku:

I. Wpływ środowiska, w którem były hodowane klony, na pędzenie korzeni i pąków.

II. Wpływ ciepłej kąpieli wodnej.

Poza tem przeprowadzone były doświadczenia nad wpływem eteryzacji i zranienia klonów. Badano też wpływ niektórych czynników zewnętrznych na okres spoczynkowy korzeni brzóz i jabłoni. Wyniki jednak tych doświadczeń były mniej wyraźne, dlatego narazie ich nie podajemy.

Klony, używane do doświadczeń w roku 1932/33, hodowane były w cieplarni przy Zakładzie Botaniki Ogólnej, gdzie średnia temperatura od listopada do maja wynosiła: min. 10,1° C, max. 19,3° C. W roku zaś 1933/34 klony poddane kąpieli, oraz odpowiednie kontrolne, hodowano na specjalnych półkach, ustawionych przy oknach w jednym z pokoi Zakładu Botaniki Ogólnej, gdzie średnia temperatura od listopada do maja wynosiła: min. 10,4° C, max. 16,0° C.

I. Wpływ środowiska, w którem były hodowane klony, na pędzenie korzeni i pąków.

a) Wpływ hodowania we mchu i ziemi na szybkość rozwoju klonów.

Jak wyżej już zaznaczono, w roku 1932/33 hodowano klony, używane do doświadczeń, w doniczkach z ziemią i słoikach z mchem. Przyczem w tych dwóch środowiskach były hodowane zarówno klony

bezpośrednio zasadzone do ziemi lub mchu, jak też poddane uprzednio działaniu kąpieli.

Ponieważ jednak drzewka pędziły nierównomiernie, za podstawę do porównania brano średnią ilość dni, jaka przypadała na jedno drzewko, od chwili zasadzenia do wypędzenia korzeni i rozwoju pąków. Średnią tę obliczano według następującej zasady: brano ilość dni, jaka upłynęła od daty zasadzenia do wypędzenia korzeni lub pąków dla każdego drzewka, następnie sumowano te liczby, a otrzymaną sumę dzielono przez ilość drzewek, które rozwinęły korzenie lub pąki [1]).

Wpływ wymienionych środowisk ilustrują podane niżej tabele: I i II [2]). Z tabel tych wynika, że klony hodowane we mchu prawie we wszystkich serjach rozwijały pąki znacznie wcześniej niż hodowane w ziemi, przyczem przyśpieszające działanie mchu zaznaczyło się naogół zarówno u klonów bezpośrednio zasadzonych do mchu, jak również i u poddanych uprzednio kąpieli, z małemi jednak wyjątkami.

Co się tyczy pędzenia korzeni, to z tabel tych również wynika, że pędzenie we mchu korzeni było zaobserwowane wcześniej niż w ziemi. Pamiętać jednak należy, że pędzenie korzeni w ziemi nie mogło być zanotowane od chwili rozpoczęcia pędzenia, lecz dopiero po wydostaniu się korzeni przez otworki doniczek na zewnątrz.

b) Wpływ hodowania we mchu i w wodzie na szybkość rozwoju klonów.

W roku 1933/34 klony bezpośrednio zasadzone do mchu lub wody, jak również poddane uprzednio kąpieli, hodowano w słojach z mchem i słojach z wodą.

Wpływ wymienionych środowisk na rozwój klonów ilustrują tabele: III i IV. [3])

---

[1]) Przy obliczaniu średniej ilości dni, jak również przy podawaniu wyników w tabelach, za podstawę służyły wzory, opracowane w Zakładzie Bot. Og. U. S. B., w związku z badaniami, przeprowadzonemi nad okresem spoczynkowym cebulek; pomiędzy innymi podobne wzory były stosowane w Z. B. O. przez Z. Witkowską i J. Maciejewską, wyniki badań których dotychczas nie zostały opublikowane.

[2]) Przy porównywaniu wyników w niektórych serjach brano też pod uwagę ilość dni, jaka przypadała średnio na rozwój korzeni i pąków w jednem drzewku: w tym celu zsumowano ilość dni, przypadającą na rozwój jednego i drugiego organu w danem drzewku, i dzielono przez 2.

Obliczoną w ten sposób ilość dni będziemy nazywali w ciągu tej pracy „średnią ilością dni przypadającą na rozwój całego drzewka".

[3]) W tabelach tych podane są tylko ogólne wyniki dotyczące pędzenia korzeni i pąków we mchu i w wodzie. Szczegóły zaś, dotyczące pędzenia poszczególnych seryj klonów, podane są w dalszych tabelach: V, VI i VII.

TABELA I.

Wpływ hodowania we mchu i ziemi na szybkość rozwoju klonów.

Einfluss der Kultivierung in Moos und Erde auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Bäumchen von *Acer platanoides* L.

Nr. rubryki.	Data zasadzenia klonów do ziemi i mchu.	Ilość klonów zasadzonych do ziemi.	Ilość klonów zasadzonych do mchu.	Ilość dni, przypadająca średnio na jedną roślinę, od zasadzenia do chwili zaobserwowania pędzenia korzeni dla klonów hodowanych:		Ilość dni, przypadająca średnio na jedną roślinę, od chwili zasadzenia do rozwoju pąków dla klonów hodowanych:	
				w ziemi.	we mchu.	w ziemi.	we mchu.
№ der Rubrik.	Datum der Pflanzung der Ahornbäumchen in Moos und Erde.	Anzahl der in die Erde gepflanzten Ahornbäumchen.	Anzahl der ins Moos gepflanzten Ahornbäumchen.	Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Pflanze fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zur Konstatierung des Hervortretens der ersten Wurzeln bei den in der Erde und im Moos kultivierten Ahornbäumchen.		Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Pflanze fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zur Entwicklung der Knospen bei den in der Erde und im Moos kultivierten Ahornbäumchen.	
				in der Erde.	im Moos.	in der Erde.	im Moos.
1	16/XI	4	2	115,2	64,0	101,6	36,5
2	22/XII	2	2	80,2	32,5	54,5	53,5
3	20/I	2	2	50,2	60,0	39,0	50,0
4	25/III	3	2	30,2	22,5	17,4	17,0

TABELA II.

Wpływ hodowania we mchu i ziemi na szybkość rozwoju klonów, poddanych kąpieli i umieszczonych następnie w cieplarni.

Einfluss der Kultivierung in Moos und Erde auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Bäumchen von *Acer platanoides* L., die gebadet und im Gewächshaus untergebracht waren.

Nr. rubryki.	Data sadzenia klonów do ziemi i mchu.	Czas trwania ciepłej kąpieli wodnej.	Temperatura kąpieli.	Ilość klonów zasadzonych do ziemi.	Ilość klonów zasadzonych do mchu.	Ilość dni, przypadająca średnio na jedną roślinę, od zasadzenia do chwili zaobserwowania pędzenia korzeni dla klonów hodowanych:		Ilość dni, przypadająca średnio na jedną roślinę, od chwili zasadzenia do rozwoju pąków dla klonów hodowanych:	
						w ziemi.	we mchu.	w ziemi.	we mchu.
№ der Rubrik.	Datum der Pflanzung der Ahornbäumchen in Moos und Erde.	Zeitdauer des Warmbades.	Temperatur des Warmbades.	Anzahl der in die Erde gepflanzten Ahornbäumchen.	Anzahl der ins Moos gepflanzten Ahornbäumchen.	Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Pflanze fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zur Konstatierung des Hervortretens der ersten Wurzeln, bei den in der Erde und im Moos kultivierten Ahornbäumchen.		Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Pflanze fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zur Entwicklung der Knospen bei den in der Erde und im Moos kultivierten Ahornbäumchen.	
						in der Erde.	im Moos.	in der Erde.	im Moos.
5	16/XI	12 $\frac{g}{St.}$	35—39°C	5	2	150,5	44,5	103,0	39,5
6	22/XII	„	„	3	2	69,0	26,0	66,0	26,0
7	20/I	„	„	3	2	66,0	50,0	36,3	39,0
8	17/II	„	„	3	2	57,0	54,0	43,6	34,5
9	25/III	„	„	3	2	37,6	12,0	13,3	12,0

TABELA III.

Wpływ hodowania we mchu i w wodzie na szybkość rozwoju klonów, umieszczonych w pokojowej temperaturze w Zakładzie.

Einfluss der Kultivierung in Moos und Wasser auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Ahornbäumchen, die im Institut in Zimmertemperatur untergebracht waren.

Nr. rubryki.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Ilość dni, przypadająca średnio na jedną roślinę, od chwili zasadzenia do wypędzenia korzeni dla klonów hodowanych:		Ilość dni, przypadająca średnio na jedną roślinę, od chwili zasadzenia do wypędzenia pąków dla klonów hodowanych:		Ilość dni, przypadająca średnio na rozwój całego drzewka: przy wzięciu pod uwagę korzeni i pąków (suma dni, przypadająca średnio na pędzenie korzeni i pąków, podzielona przez 2)	
		we mchu.	w wodzie.	we mchu.	w wodzie.	we mchu.	w wodzie.
№ der Rubrik.	Datum des Experimentbeginnes.	Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Pflanze fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zum Hervortreten der ersten Wurzeln bei den im Moos und im Wasser kultivierten Ahornbäumchen:		Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Pflanze fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zum Entwicklung der Knospen bei im Moos und im Wasser kultivierten Ahornbäumchen:		Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf die Entwicklung eines Ahornbäumchens fallen, in Bezug auf das Treiben der Wurzeln und Knospen (Summe der Tage, die durchschnittlich auf die Entwicklung der Knospen und Wurzeln fallen, dividiert durch 2)	
		im Moos.	im Wasser.	im Moos.	im Wasser.	im Moos.	im Wasser.
10	24/XI	44,6 p. vgl. Tab. V	78,8 p. vgl. Tab. V	101,6 p. vgl. Tab. V	98,4 p. vgl. Tab. V	73,1 p. vgl. Tab. V	88,6 p. vgl. Tab. V
11	23/I	35,8 p. vgl. Tab. VI	77,4 p. vgl. Tab. VI	53,4 p. vgl. Tab. VI	58,6 p. vgl. Tab. VI	44,6 p. vgl. Tab. VI	68,0 p. vgl. Tab. VI
12	24/III	21,2 p. vgl. Tab. VII	25,0 p. vgl. Tab. VII	16,1 p. vgl. Tab. VII	24,1 p. vgl. Tab. VII	18,6 p. vgl. Tab. VII	24,5 p. vgl. Tab. VII

TABELA IV.

Wpływ hodowania we mchu i w wodzie na szybkość rozwoju klonów poddanych kąpieli.

Einfluss der Kultivierung in Moos und Wasser auf die Entwicklunggeschwindigkeit der Bäumchen von *Acer platanoides* L., die dem Warmbade unterlagen.

Nr. rubryki.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Ilość dni, przypadająca średnio na jedną roślinę, od chwili zasadzenia do wypędzenia korzeni dla klonów hodowanych:		Ilość dni, przypadająca średnio na jedną roślinę, od chwili zasadzenia do rozwoju pąków dla klonów hodowanych:		Ilość dni, przypadająca średnio na rozwój całego drzewka: przy wzięciu pod uwagę korzeni i pąków (suma dni, przypadająca średnio na pędzenie korzeni i pąków, podzielona przez 2)	
		we mchu.	w wodzie.	we mchu.	w wodzie.	we mchu.	w wodzie.
№ der Rubrik.	Datum des Experimentbeginnes.	Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Pflanze fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zum Hervortreten der ersten Wurzeln bei den im Moos und im Wasser kultivierten Ahornbäumchen:		Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Pflanze fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zur Entwicklung der Knospen bei den im Moos und im Wasser kultivierten Ahornbäumchen:		Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf die Entwicklung eines Ahornbäumchens fallen in Bezug auf das Treiben der Wurzeln und Knospen (Summe der Tage, die durchschnittlich auf die Entwicklung der Knospen und Wurzeln fallen, dividiert durch 2)	
		im Moos.	im Wasser.	im Moos.	im Wasser.	im Moos.	im Wasser.
13	24/XI	43,8 p. vgl. Tab. V	79,9 p. vgl. Tab. V	51,8 p. vgl. Tab. V	72,1 p. vgl. Tab. V	47,8 p. vgl. Tab. V	76,0 p. vgl. Tab. V
14	23/I	39,1 p. vgl. Tab. VI	85,5 p. vgl. Tab. VI	31,4 p. vgl. Tab. VI	32,7 p. vgl. Tab. VI	35,2 p. vgl. Tab. VI	59,1 p. vgl. Tab. VI
15	24/III	20,0 p. vgl. Tab. VII	36,2 p. vgl. Tab. VII	21,5 p. vgl. Tab. VII	19,5 p. vgl. Tab. VII	20,7 p. vgl. Tab. VII	27,8 p. vgl. Tab. VII

Z przytoczonych tabel (III-ej i IV-ej) widzimy, że klony, zarówno bezpośrednio umieszczone do mchu, jak i poddane uprzednio kąpieli, rozwijały korzenie wcześniej niż hodowane w wodzie.

Również pąki u klonów, hodowanych we mchu, rozwijały się wcześniej niż u hodowanych w wodzie. Jedynie w niektórych wypadkach wystąpiły wyjątki, tak nprz.: klony zasadzone w listopadzie, hodowane we mchu, rozwinęły pąki później niż hodowane w wodzie, średnio o 3,2 dni (p. tab. III, rubr. № 10).

II. Wpływ ciepłej kąpieli wodnej na rozwój klonów.

Ciepłą kąpiel wodną przeprowadzano w sposób następujący: do dużego naczynia, wypełnionego wodą o odpowiedniej temperaturze, zanurzano na 12 godzin całe klony (korzenie i łodygi). Temperatura kąpieli wynosiła 35—39° C.

Podajemy dane, dotyczące wpływu ciepłej kąpieli wodnej tylko z roku 1933/34. Szczegółowe wyniki zostały zestawione w tabelach: V, VI i VII. Byłoby może przedwczesnem wyprowadzenie z tabel tych wniosków co do wpływu kąpieli na rozwój korzeni i pąków, pragnęłybyśmy tylko zaznaczyć tutaj, że w doświadczeniach, przeprowadzonych przez nas, uwidocznił się bodaj wpływ kąpieli na rozwój całych drzewek, mianowicie: jeżeli weźmiemy pod uwagę średnią ilość dni, jaka upłynęła do chwili wypędzenia korzeni i pąków łącznie, podzieloną przez 2, to okazuje się, że ciepła kąpiel w listopadzie i styczniu, przyśpieszała rozwój drzewek, tak: w listopadzie, przy klonach, hodowanych we mchu, na rozwój całych drzewek kąpanych wypadło średnio — 47,8 dn. (p. tab. V, rubr. № 16), podczas gdy na rozwój kontrolnych drzewek — 73,1 dn. (p. tab. V, rubr. № 17). Podobny stosunek występował w styczniu (p. tab. VI, rubr. № 20 i 21). Natomiast pod koniec okresu spoczynkowego—w marcu, kiedy wogóle wpływ czynników zewnętrznych zaznaczał się słabiej, klony kąpane wykazywały niewielkie opóźnienie w rozwoju całego drzewka (p. tab. VII).

Co się tyczy klonów, hodowanych w wodzie, to ciepła kąpiel w listopadzie i styczniu rozwój całych drzewek naogół również przyśpieszyła (p. tab. V, rubr. № 18 i tab. VI, rubr. № 22), a pod koniec okresu spoczynkowego w marcu tak samo powodowała słabe opóźnienie w rozwoju drzewek (p. tab. VII, rubr. № 26).

W doświadczeniach z roku 1932/33 dodatni wpływ kąpieli na rozwój klonow hodowanyah we mchu w listopadzie i styczniu zazna-

czył się również. Szczegółowych jednak danych, dotyczących tych doświadczeń, nie podajemy, ponieważ, jak wyżej zaznaczono, były one przeprowadzone na bardzo niewielkiej ilości drzewek.

Klony zaś, hodowane po kąpieli w ziemi, nie dały wyraźnych wyników.

W roku 1932/33 i 1933/34 klony były też poddawane częściowej kąpieli — tylko korzeni, lub tylko pędów, doświadczenia te jednak dały mniej pewne wyniki i narazie ich również nie podajemy.

III. Rozbieżność między pędzeniem korzeni i pąków u klonów.

W rozdziale tym postaramy się wyjaśnić, jak się zachowywały korzenie w poszczególnych serjach doświadczeń w porównaniu do pąków, mianowicie kiedy rozwijały się korzenie (po ilu dniach średnio) i kiedy pąki oraz ile dni wynosiła różnica między rozwojem jednych i drugich organów.

Ze spostrzeżeń nad klonami rosnącemi w naturze, prowadzonych głównie w roku 1933/34, wynikało bodaj, że przeważnie rozwijały się najpierw korzenie, a stosunkowo niedługo potem pąki. Jednakże stosunki takie zachodziły bynajmniej nie zawsze, gdyż niektóre klony zachowywały się odwrotnie [1]).

Co się tyczy klonów hodowanych w warunkach sztucznych, to rozbieżność między pędzeniem korzeni i pąków była różna, mianowicie: w niektórych wypadkach korzenie i pąki pędziły prawie równocześnie, w innych znowuż korzenie pędziły znacznie wcześniej niż pąki, lub też odwrotnie. Rozbieżność pomiędzy pędzeniem pąków i korzeni niekiedy była bardzo duża, tak np.: w doświadczeniach z roku 1932/33 na jednym z klonów, zasadzonych do mchu 16/XI i umieszczonych w szklarni, stwierdzono, że korzenie rozwinęły się dn. 9/I, a pąki dn. 14/XII, a więc wcześniej niż korzenie o 26 dni.

W doświadczeniach z roku 1933/34 jeden z klonów o korzeniach zranionych, zasadzony do mchu dn. 24/XI i umieszczony w szklarni, rozwinął korzenie wcześniej niż pąki o 40 dni (korzenie — 30/XII, pąki — 8/II).

Były również wypadki i znacznie wcześniejszego rozwoju pąków. Tak np. jeden z klonów, poddanych kąpieli i zasadzonych do wody dn. 23/I-34 r., rozwinął pąki wcześniej od korzeni o 57 dni (korzenie — 27/IV, a pąki 1/III).

---

[1]) Porównaj też Hämmerle (11) i Wieler (32).

TABELA V.

Wpływ ciepłej kąpieli wodnej, wykonanej w końcu listopada 1933 r., na rozwój klonów.

Einfluss des Warmbades, welches am Ende November 1933 vollzogen wurde, auf die Entwicklung der Ahornbäumchen.

Nr. rubryki.	Środowisko w jakiem były umieszczone korzenie klonów.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Temperatura ciepłej kąpieli wodnej.	Czas trwania kąpieli.	Ilość klonów użytych do kąpieli.	Miejsce hodowania klonów po kąpieli.	Ile klonów wypędziło korzenie do dnia:											Ilość dni, przypadająca średnio na jeden klon, od chwili zasadzenia do wypędzenia korzeni.	O ile dni średnio wcześniej lub później nastąpiło pędzenie korzeni u klonów poddanych kąpieli, w porównaniu do kontrolnych.	Ile klonów rozwinęło pąki do dnia:												Ilość dni, przypadająca średnio na jeden klon, od chwili zasadzenia do rozwoju pąków.	O ile dni średnio wcześniej lub później nastąpił rozwój pąków u klonów poddanych kąpieli, w porównaniu do kontrolnych.	Ilość dni, przypadająca średnio na rozwój 1 klonu, przy wzięciu pod uwagę korzeni i pąków (zsumowane podziałki Nr. 7 i Nr. 10, podzielone przez 2).
№ der vertikalen Rubrik.	Umgebung in welcher die Ahornwurzeln untergebracht waren.	Datum des Experimentbeginnes.	Temperatur des Warmbades.	Zeitdauer des Warmbades.	Anzahl der zum Bade verwendeten Ahornbäumchen.	Ort der Kultivierung der Ahornbäumchen nach dem Bade.	Wieviel Ahornbäumchen trieben Wurzeln bis zum Tage:											Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf ein Ahornbäumchen fällt, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zum Treiben der Wurzeln.	Um wieviel Tage früher oder später trat durchschnittlich das Treiben von Wurzeln bei den Ahornbäumchen, die dem Warmbade unterlagen, im Vergleich zu den Kontrollen, auf.	Wieviel Ahornbäumchen entwickelten Knospen bis zum Tage:												Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf eine Ahornbäumchen fällt, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zur Entwicklung der Knospen.	Um wieviel Tage früher oder später trat durchschnittlich die Entwicklung von Knospen bei den Ahornbäumchen, die dem Warmbade unterlagen, im Vergleich zu den Kontrollpflanzen, auf.	Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf das Treiben eines Ahornbäumchens fallen in bezug auf das Treiben der Wurzeln und Knospen. (addierte horizontale Rubrik № 7 und № 10 dividiert durch 2)
							20/XII	30/XII	9/I	16/I	24/I	30/I	11/II	25/II	7/III	15/III	30/IV			20/XII	30/XII	9/I	16/I	24/I	30/I	11/II	25/II	7/III	15/III	29/III	10/IV	30/IV			
16	we mchu im Moos	24/XI	35°—39°C	12 gdz. St.	10	w Zakładzie im Institut.	0	4	6	9	9	9	9	9	9	9	9	**43,8**	+ 0,8 *)	0	2	4	5	8	9	9	9	9	9	9	9	9	**51,8**	+ 50,8 *)	**47,8**
17		„	Kontrolne Kontrolle		„	„	0	4	7	8	8	9	9	9	9	9	9	**44,6**	—	0	0	0	0	0	1	3	4	4	6	9	9	10	**101,6**		**73,1**
18	w wodzie im Wasser	23/XI	35°—39°C	12 gdz. St.	„	„	0	0	1	2	2	4	6	8	8	10		**79,9**	— 1,1 *)	0	0	1	4	4	7	7	8	8	10				**72,1**	+ 26,3 *)	**76,0**
19		„	Kontrolne Kontrolle		„	„	0	1	2	2	2	5	6	7	7	10		**78,8**	—	0	0	0	0	0	3	3	5	5	7	10				**98,4**		**88,6**
Nr. podziałki № der horizontalen Rubrik.	1	2	3		4	5	6											7	8	9													10	11	12

*) Znak + oznacza przyspieszenie, znak — oznacza opóźnienie w pędzeniu drzewek kąpanych w porównaniu do kontrolnych.

Zeichen + bezeichnet die Beschleunigung, Zeichnen — bezeichnet die Verspätung im Treiben der gebadeten Bäumchen im Vergleich zu den Kontrollen.

TABELA VI.

Wpływ ciepłej kąpieli wodnej, wykonanej w końcu stycznia 1934 r., na rozwój klonów.

Einfluss des Warmbades, welches am Ende Januar 1934 vollzogen wurde, auf die Entwicklung der Ahornbäumchen.

Nr. rubryki.	Środowisko, w jakiem były umieszczone korzenie klonów.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Temperatura ciepłej kąpieli wodnej.	Czas trwania kąpieli.	Ilość klonów użytych do kąpieli.	Miejsce hodowania klonów po kąpieli.	Ile klonów wypędziło korzenie do dnia:										Ilość dni, przypadająca średnio na jeden klon, od chwili zasadzenia do wypędzenia korzeni.	O ile dni średnio wcześniej lub później nastąpiło pędzenie korzeni u klonów poddanych kąpieli, w porównaniu do kontrolnych.	Ile klonów rozwinęło pąki do dnia:										Ilość dni, przypadająca średnio na jeden klon, od chwili zasadzenia do rozwoju pąków.	O ile dni średnio wcześniej lub później nastąpił rozwój pąków u klonów poddanych kąpieli, w porównaniu do kontrolnych.	Ilość dni, przypadająca średnio na rozwój 1 klonu, przy wzięciu pod uwagę korzeni i pąków (zsumowane podziałki Nr. 7 i Nr. 10, podzielone przez 2).
							12/II	20/II	1/III	9/III	19/III	2/IV	10/IV	27/IV	5/V	15/V	30/V			12/II	20/II	1/III	9/III	19/III	2/IV	10/IV	27/IV	5/V	15/V	30/V			
№ der vertikalen Rubrik.	Umgebung in welcher die Ahornwurzeln untergebracht waren.	Datum des Experimentbeginnes.	Temperatur des Warmbades.	Zeitdauer des Warmbades.	Anzahl der zum Bade verwendeten Ahornbäumchen.	Ort der Kultivierung der Ahornbäumchen nach dem Bade.	Wieviel Ahornbäumchen trieben Wurzeln bis zum Tage:										Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf ein Ahornbäumchen fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zum Treiben der Wurzeln.	Um wieviel Tage früher oder später trat durchschnittlich das Treiben von Wurzeln bei den Ahornbäumchen, die dem Warmbade unterlagen, im Vergleich zu den Kontrollpflanzen, auf.	Wieviel Ahornbäumchen entwickelten Knospen bis zum Tage:										Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf ein Ahornbäumchen fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zur Entwicklung der Knospen.	Um wieviel Tage früher oder später trat durchschnittlich die Entwicklung von Knospen bei den Ahornbäumchen, die dem Warmbade unterlagen, im Vergleich zu den Kontrollpflanzen, auf.	Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf das Treiben eines Ahornbäumchens fallen in Bezug auf das Treiben der Wurzeln und Knospen. (addierte horizontale Rubrik № 7 und № 10 dividiert durch 2)
							12/II	20/II	1/III	9/III	19/III	2/IV	10/IV	27/IV	5/V	15/V	30/V			12/II	20/II	1/III	9/III	19/III	2/IV	10/IV	27/IV	5/V	15/V	30/V			
20	we mchu im Moos	23/I	35°—39°C	12 gdz. St.	10	w Zakładzie im Institut.	1	5	6	8	9	9	10					**39,1**	— 3,3 *)	3	6	9	9	10							**31,4**	+ 22,0 *)	**35,2**
21		„	Kontrolne Kontrolle		„	„	3	6	7	8	9	9	10					**35,8**	—	0	0	0	4	9	10						**53,4**		**44,6**
22	w wodzie im Wasser	„	35°—39°C	12 gdz. St.	„	„	0	0	0	1	2	2	5	7	7	10		**85,5**	— 18,1 *)	0	4	6	7	7	7	10					**32,7**	+ 23,9 *)	**59,1**
23		„	Kontrolne Kontrolle		„	„	0	1	2	3	4	4	5	7	7	9	9	**77,4**	—	0	0	1	2	7	7	8	9	9	9	9	**58,6**		**68,0**
Nr. podziałki № der horizontalen Rubrik.	1	2	3		4	5	6										7	8	9											10	11	12

*) Znak + oznacza przyspieszenie, znak — oznacza opóźnienie w pędzeniu drzewek kąpanych w porównaniu do kontrolnych.

Zeichen + bezeichnet die Beschleunigung, Zeichnen — bezeichnet die Verspätung im Treiben der gebadeten Bäumchen im Vergleich zu den Kontrollen.

TABELA VII.

Wpływ ciepłej kąpieli wodnej, wykonanej w końcu marca 1934 r., na rozwój klonów.

Einfluss des Warmbades, welches am Ende März 1934 vollzogen wurde, auf die Entwicklung der Ahornbäumchen.

Nr. rubryki.	Środowisko, w jakiem były umieszczone korzenie klonów.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Temperatura ciepłej kąpieli wodnej.	Czas trwania kąpieli.	Ilość klonów użytych do kąpieli.	Miejsce hodowania klonów po kąpieli.	Ile klonów wypędziło korzenie do dnia:						Ilość dni, przypadająca średnio na jeden klon, od chwili zasadzenia do wypędzenia korzeni.	O ile dni średnio wcześniej lub później nastąpiło pędzenie korzeni u klonów poddanych kąpieli, w porównaniu do kontrolnych.	Ile klonów rozwinęło pąki do dnia:						Ilość dni, przypadająca średnio na jeden klon, od chwili zasadzenia do rozwoju pąków.	O ile dni średnio wcześniej lub później nastąpił rozwój pąków u klonów poddanych kąpieli, w porównaniu do kontrolnych.	Ilość dni, przypadająca średnio na rozwój 1 klonu, przy wzięciu pod uwagę korzeni i pąków (zsumowane podziałki Nr. 7 i Nr. 10, podzielone przez 2).
№ der vertikalen Rubrik.	Umgebung in welcher die Ahornwurzeln untergebracht waren.	Datum des Experimentbeginnes.	Temperatur des Warmbades.	Zeitdauer des Warmbades.	Anzahl der zum Bade verwendeten Ahornbäumchen.	Ort der Kultivierung der Ahornbäumchen nach dem Bade.	Wieviel Ahornbäumchen trieben Wurzeln bis zum Tage:						Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf ein Ahornbäumchen fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zum Treiben der Wurzeln.	Um wieviel Tage früher oder später trat durchschnittlich das Treiben von Wurzeln bei den Ahornbäumchen, die dem Warmbade unterlagen, im Vergleich zu den Kontrollpflanzen, auf.	Wieviel Ahornbäumchen entwickelten Knospen bis zum Tage:						Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf ein Ahornbäumchen fallen, gerechnet vom Tage der Pflanzung bis zur Entwicklung der Knospen.	Um wieviel Tage früher oder später trat durchschnittlich die Entwicklung von Knospen bei den Ahornbäumchen, die dem Warmbade unterlagen, im Vergleich zu den Kontrollpflanzen, auf.	Anzahl der Tage, die durchschnittlich auf das Treiben eines Ahornbäumchens fallen in Bezug auf das Treiben der Wurzeln und Knospen. (addierte horizontale Rubrik № 7 und № 10 dividiert durch 2)
							3/IV	10/IV	18/IV	27/IV	5/V	31/V			3/IV	10/IV	18/IV	27/IV	5/V	31/V			
24	we mchu im Moos	24/III	35°—39°C	12 gdz. St.	10	w Zakładzie im Institut.	0	5	8	8	8	8	**20,0**	+ 1,2 *)	2	4	6	8	8	8	**21,5**	— 5,4 *)	**20,7**
25		„	Kontrolne Kontrolle		„	„	1	6	8	8	8	8	**21,2**	—	2	6	7	7	8	8	**16,1**		**18,6**
26	w wodzie im Wasser	„	35°—39°C	12 gdz. St.	„	„	0	0	2	4	8	8	**36,2**	— 11,2 *)	3	4	7	8	8	8	**19,5**	+ 4,6 *)	**27,8**
27		„	Kontrolne Kontrolle		„	„	0	1	3	5	7	7	**25,0**	—	1	3	5	6	7	7	**24,1**		**24,5**
Nr. podziałki № der horizontalen Rubrik.	1	2	3		4	5	6						7	8	9						10	11	12

*) Znak + oznacza przyspieszenie, znak — oznacza opóźnienie w pędzeniu drzewek kąpanych w porównaniu do kontrolnych.

Zeichen + bezeichnet die Beschleunigung, Zeichnen — bezeichnet die Verspätung im Treiben der gebadeten Bäumchen im Vergleich zu den Kontrollen.

IV. Jak długo żyły klony w poszczególnych serjach doświadczeń.

Do doświadczeń w roku 1933/34 użyto kilkuset klonów[1]), które częściowo były zasadzone do słoików z mchem, częściowo zaś do słoików z wodą i hodowane w ciągu zimy w temperaturze pokojowej w Zakładzie lub szklarni.

Klony te były zasadzane w poszczególnych miesiącach okresu spoczynkowego: od listopada do marca włącznie. W ciągu zimy duży % klonów zginął. Jak wynika z przytoczonej poniżej tabeli VIII-ej, miesiąc zasadzenia miał duży wpływ na śmiertelność drzewek, mianowicie, im później klony zostały zasadzone, tem większy % ich zachował się przy życiu. Prawdopodobnie jest to w związku z tem, że klony im później były zasadzone, tem uprzednio dłużej podlegały działaniu niskiej temperatury, gdyż jak wspomniano, przed umieszczeniem ich do szklarni lub Zakładu były przechowywane w przedsionku szklarni, gdzie najniższa temperatura wynosiła: —7,2° C., a najwyższa: 4,8° C.

Z tabeli VIII-ej widzimy również, że we wszystkich miesiącach zachował się przy życiu większy % klonów hodowanych we mchu, niż hodowanych w wodzie.

B. Wpływ czynników zewnętrznych na rozwój korzeni przybyszowych na uciętych gałązkach szeregu drzew i krzewów.

Wpływ czynników zewnętrznych na pędzenie korzeni przybyszowych pomiędzy innymi badał Molisch (21). Doświadczenia swoje przeprowadzał on w sierpniu, październiku i listopadzie. W badaniach stosował atmosferę dymu tytoniowego i papierowego oraz ciepłą kąpiel wodną. Z doświadczeń jego wynikało, że zarówno atmosfera dymu jak i ciepła kąpiel wodna wyraźnie wpływają na szybszy rozwój korzeni przybyszowych i pąków. Zazwyczaj różnica między rozwojem gałązek, które podlegały działaniu dymu lub kąpieli, a rozwojem gałązek kontrolnych wynosiła około 2-ch tygodni i więcej.

Poza Molischem (21) nad wpływem rozmaitych czynników na rozwój korzeni przybyszowych pracowali: Curtis (7), Richter (27), Lek (17), Kakesita (13), Schwarz (28) oraz Gleisberg i Popoff (25).

Przyczem: Curtis (7), Richter (27), Kakesita (13) i Schwarz (28) stosowali w swoich doświadczeniach ciepłą kąpiel; poza tem Curtis (7), Richter (27), Kakesita (13) i Schwarz

[1]) Klony te były użyte nietylko do wyżej opisanych doświadczeń nad wpływem środowiska i ciepłej kąpieli, ale również do szeregu doświadczeń, których wyniki nie były podane, jak np. eteryzacji i zranienia.

TABELA VIII.

Ilość klonów, jaka zachowała się przy życiu do dn. 7/IV-34, z zasadzonych do mchu lub wody w poszczególnych miesiącach (od listopada do marca).

Anzahl der Ahornbäumchen, im Moos oder im Wasser in den einzelnen Monaten (vom November bis März) gepflanzt, die bis zum 7/IV 1934 am Leben geblieben.

Nr. rubryki.	Miesiące, w których zasadzono klony.	Środowisko, w jakiem były umieszczone korzenie klonów.	Ilość zasadzonych klonów.	Ilość klonów pozostała przy życiu do dnia 7/IV 1934.
№ der Rubrik.	Die Monaten, in denen die Ahornbäumchen gepflanzt wurden.	Umgebung, in welcher Ahornwurzeln untergebracht waren.	Anzahl der gepflanzten Ahornbäumchen.	Anzahl der Ahornbäumchen, die bis zum 7/IV 1934 am Leben geblieben.
28	Listopad November	we mchu im Moos	70	9 (13%)
29		w wodzie im Wasser	»	0
30	Grudzień Dezember	we mchu im Moos	50	27 (52,3%)
31		w wodzie im Wasser	»	13 (26%)
32	Styczeń Januar	we mchu im Moos	40	35 (87,5%)
33		w wodzie im Wasser	»	21 (52%)
34	Luty Februar	we mchu im Moos	50	50 (100%)
35		w wodzie im Wasser	»	46 (90%)
36	Marzec März	we mchu im Moos	40	40 (100%)
37		w wodzie im Wasser	»	36 (90%)

(28), jak również Gleisberg i Popoff (25) badali też wpływ rozmaitych kąpieli chemicznych, a Lek (17) wpływ niskiej temperatury.

W doświadczeniach wykonanych w r. 1932/33, podanych w tej pracy, nad wpływem czynników zewnętrznych na rozwój korzeni przybyszowych szeregu gałązek drzew i krzewów stosowano ciepłą kąpiel wodną i eteryzację. Doświadczenia nad wpływem kąpieli przeprowadzono w miesiącach: grudniu, styczniu, lutym, marcu i kwietniu. Kąpiel wodna trwała 12 godzin w temperaturze od 30°C—34°C.

Doświadczenia przeprowadzone były częściowo na tym samym materjale roślinnym, na jakim prowadzili swoje badania wyżej wymienieni badacze, częściowo na innym.

Do roślin, na których badany już był wpływ ciepłej kąpieli, należą: *Salix sp.* [badany przez Molischa (21) i Schwarza (28)], *Philadelphus coronarius* [przez Molischa (21) i Schwarza (28)], oraz *Ligustrum vulgare* (przez Schwarza (28)].

Doświadczenia nad wpływem eteryzacji przeprowadzone były na tych samych gałązkach, na których badany był wpływ ciepłej kąpieli, w miesiącach: styczniu, lutym, marcu i kwietniu w następujący sposób: do autoklawu umieszczano gałązki (na przeciąg 48 godz.), wstawiano płaskie naczyńko (krystalizator) z odpowiednią ilością eteru (w stosunku 35 gr. na 1 hektolitr objętości), następnie szczelnie autoklaw zamykano. Temperatura w autoklawie podczas eteryzacji wynosiła od 16°—18° C.

Gałązki, poddane ciepłej kąpieli i eteryzacji, jak również gałązki kontrolne (nie poddane działaniu tychże czynników), wstawiano do szklanych słoików z wodą (po 5 gałązek jednego gatunku do słoika) i umieszczano w szklarni. Wyniki doświadczeń podane są w tabelach: IX i X.

Jak wynika z przytoczonych tabel, ciepła kąpiel w grudniu, jak również ciepła kąpiel i eteryzacja w styczniu i lutym przyśpieszyły rozwój korzeni przybyszowych i pędzenie pąków. Jednak różnica między rozwojem gałązek kontrolnych, a poddanych kąpieli i eteryzacji była nieduża. W miesiącach zaś: marcu i kwietniu gałązki kąpane i eteryzowane pędziły korzenie i pąki równocześnie z kontrolnemi, lub nawet później. Małą różnicę co do szybkości rozwoju korzeni przybyszowych na gałązkach eteryzowanych lub kąpanych w stosunku do kontrolnych, przypisać należy prawdopodobnie późnemu terminowi wykonania doświadczeń (w grudniu lub później), kiedy okres spoczynkowy mógł być już na ukończeniu. Z badanych gałązek nie wytworzyły korzeni przybyszowych następujące: *Philadelphus coronarius* L., *Forsythia suspensa* Vahl, *Caragana arborescens* Lam., *Spiraea arguta* Zab. i *Cornus mas.* L.

TABELA IX.

Wpływ ciepłej kąpieli wodnej na rozwój korzeni przybyszowych.
(Temperatura kąpieli wynosiła: 30°—40°C i trwała 12 godzin).

Einfluss des Warmbades auf die Entwicklung der Adventivwurzeln.
(Die Temperatur des Bades betrug: 30°—40°C und dauerte 12 Stunden).

Nr. rubryki.	Rodzaj gałązek.		Data rozpoczęcia doświadczenia.	Data wypędzenia korzeni.	Ile dni przeszło do początku pędzenia korzeni przybyszowych.	Data rozwoju pąków.	Ile dni przeszło do początku rozwoju pąków.
№ der Rubrik.	Art der Zweige.		Datum des Experimentbeginnes.	Datum des Treibens der Adventivwurzeln.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn des Treibens der Adventivwurzeln verflossen.	Datum der Entwicklung der Knospen.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn der Entwicklung der Knospen verflossen.
38	*Salix fragilis*	Gałązki kąpane Gebadete Zweige	5/XII	19/XII	14	17/XII	12
		Kontrolne Kontrolle	„	22/XII	17	22/XII	17
39	*Prunus padus*	Gałązki kąpane Gebadete Zweige	„	15/I	40	17/XII	12
		Kontrolne Kontrolle	„	17/I	42	22/XII	17
40	*Ampelopsis quinquefolia*	Gałązki kąpane Gebadete Zweige	„	8/I	33	19/XII	14
		Kontrolne Kontrolle	„	15/I	40	22/XII	17
41	*Ligustrum vulgare*	Gałązki kąpane Gebadete Zweige	„	15/I	40	19/XII	14
		Kontrolne Kontrolle	„	17/I	42	20/I	45
42	*Salix fragilis*	Gałązki kąpane Gebadete Zweige	4/I	20/I	16	15/I	11
		Kontrolne Kontrolle	„	26/I	22	18/I	14
43	*Prunus padus*	Gałązki kąpane Gebadete Zweige	„	11/II	38	15/I	11
		Kontrolne Kontrolle	„	13/II	40	18/I	14

(C. d. Tab. IX).

Nr. rubryki.	Rodzaj gałązek.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Data wypędzenia korzeni.	Ile dni przeszło do początku pędzenia korzeni przybyszowych.	Data rozwoju pąków.	Ile dni przeszło do początku rozwoju pąków.
№ der Rubrik.	Art der Zweige.	Datum des Experimentbeginnes.	Datum des Treibens der Adventivwurzeln.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn des Treibens der Adventivwurzeln verflossen.	Datum der Entwicklung der Knospen.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn der Entwicklung der Knospen verflossen.
44	*Ampelopsis quinquefolia* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	4/I	26/I	22	18/I	14
	Kontrolne Kontrolle	„	1/II	27	21/I	17
45	*Ligustrum vulgare* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	„	16/II	42	15/I	11
	Kontrolne Kontrolle	„	16/II	42	18/I	14
46	*Salix fragilis* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	4/II	23/II	19	17/II	13
	Kontrolne Kontrolle	„	26/II	22	23/II	19
47	*Prunus padus* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	„	9/III	33	23/II	19
	Kontrolne Kontrolle	„	10/III	34	26/II	22
48	*Ampelopsis quinquefolia* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	„	27/II	23	17/II	13
	Kontrolne Kontrolle	„	4/III	28	23/II	19
49	*Ligustrum vulgare* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	„	10/III	34	17/II	13
	Kontrolne Kontrolle	„	12/III	36	20/II	16
50	*Salix fragilis* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	3/III	24/III	21	18/III	15
	Kontrolne Kontrolle	„	18/III	15	16/III	13

(C. d. Tab. IX).

Nr. rubryki.	Rodzaj gałązek.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Data wypędzenia korzeni.	Ile dni przeszło do początku pędzenia korzeni przybyszowych.	Data rozwoju pąków.	Ile dni przeszło do początku rozwoju pąków.
№ der Rubrik.	Art der Zweige.	Datum des Experimentbeginnes.	Datum des Treibens der Adventivwurzeln.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn des Treibens der Adventivwurzeln verflossen.	Datum der Entwicklung der Knospen.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn der Entwicklung der Knospen verflossen.
51	*Prunus padus* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	3/III	do 2/V korzeni nie wypędziły. zum 2/V bildeten keine Adventivwurzeln.	—	25/III	22
	Kontrolne Kontrolle	»		—	20/III	17
52	*Ampelopsis quinquefolia* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	»	20/IV	47	24/III	21
	Kontrolne Kontrolle	»	31/III	28	20/III	17
53	*Ligustrum vulgare* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	»	do 2/V korzeni nie wypędziły. zum 2/V bildeten keine Adventivwurzeln.	—	18/III	15
	Kontrolne Kontrolle	»	15/IV	42	18/III	15
54	*Salix fragilis* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	7/IV	18/IV	11	20/IV	13
	Kontrolne Kontrolle	»	16/IV	9	16/IV	9
55	*Prunus padus* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	»	20/IV	13	16/IV	9
	Kontrolne Kontrolle	»	do 2/V korzeni nie wypędziły. zum 2/V bildeten keine Adventivwurzeln.	—	13/IV	6
56	*Ampelopsis quinquefolia* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	»	20/IV	13	15/IV	8
	Kontrolne Kontrolle	»	17/IV	10	13/IV	6
57	*Ligustrum vulgare* Gałązki kąpane Gebadete Zweige	»	20/IV	13	15/IV	8
	Kontrolne Kontrolle	»	15/IV	8	15/IV	8

TABELA X.

Wpływ eteryzacji na pędzenie korzeni przybyszowych.

(Eteru używano w stosunku 35 gr. na 100 l. Eteryzacja trwała 48 godzin, przy temperaturze 16°—18°C).

Einfluss der Ätherisierung auf das Treiben der Adventivwurzeln.

(Äther wurde im Verhältnis 35 gr. auf 100 L. verbraucht. Die Ätherisierung dauerte 48 Stunden bei einer Temperatur von 16°—18°C).

Nr. rubryki.	Rodzaj gałązek.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Data wypędzenia korzeni.	Ile dni przeszło do początku pędzenia korzeni przybyszowych.	Data rozwoju pąków.	Ile dni przeszło do początku rozwoju pąków.
№ der Rubrik.	Art der Zweige.	Datum des Experimentbeginnes.	Datum des Treibens der Adventivwurzeln.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn des Treibens der Adventivwurzeln verflossen.	Datum der Entwicklung der Knospen.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn der Entwicklung der Knospen verflossen.
58	*Salix fragilis* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	4/I	18/I	14	14/I	10
	Kontrolne Kontrolle	„	27/I	23	18/I	14
59	*Prunus padus* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	„	16/II	42	14/I	10
	Kontrolne Kontrolle	„	17/II	43	18/I	14
60	*Ampelopsis quinquefolia* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	„	27/I	23	21/I	17
	Kontrolne Kontrolle	„	2/II	29	21/I	17
61	*Ligustrum vulgare* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	„	17/II	43	14/I	10
	Kontrolne Kontrolle	„	16/II	42	21/I	17
62	*Salix fragilis* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	4/II	24/II	20	17/II	13
	Kontrolne Kontrolle	„	26/II	22	24/II	20
63	*Prunus padus* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	„	10/III	34	24/II	20
	Kontrolne Kontrolle	„	12/III	36	26/II	22

(C. d. Tab. X).

Nr. rubryki.	Rodzaj gałązek.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Data wypędzenia korzeni.	Ile dni przeszło do początku pędzenia korzeni przybyszowych.	Data rozwoju pąków.	Ile dni przeszło do początku rozwoju pąków.
№ der Rubrik.	Art der Zweige.	Datum des Experimentbeginnes.	Datum der Treibens der Adventivwurzeln.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn des Treibens der Adventivwurzeln verflossen.	Datum der Entwicklung der Knospen.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn der Entwicklung der Knospen verflossen.
64	*Ampelopsis quinquefolia* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	4/II	26/II	22	21/II	17
	Kontrolne Kontrolle	»	3/III	27	21/II	17
65	*Ligustrum vulgare* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	»	11/III	35	21/II	17
	Kontrolne Kontrolle	»	14/III	38	22/II	16
66	*Salix fragilis* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	3/III	24/III	21	17/III	14
	Kontrolne Kontrolle	»	20/III	17	17/III	14
67	*Prunus padus* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	»	do 2/V korzeni nie wypędziły. zum 2/V bildeten keine Adventivwurzeln.	—	24/III	21
	Kontrolne Kontrolle	»		—	20/III	17
68	*Ampelopsis quinquefolia* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	»	18/IV	46	20/III	17
	Kontrolne Kontrolle	»	5/IV	32	24/III	21
69	*Ligustrum vulgare* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	»	18/IV	46	17/III	14
	Kontrolne Kontrolle	»	18/IV	46	17/III	14
70	*Salix fragilis* Gałązki eteryzowane Ätherisierte Zweige	7/IV	20/IV	13	22/IV	15
	Kontrolne Kontrolle	»	17/IV	10	17/IV	10

(C. d. Tab. X).

Nr. rubryki.	Rodzaj gałązek.	Data rozpoczęcia doświadczenia.	Data wypędzenia korzeni.	Ile dni przeszło do początku pędzenia korzeni przybyszowych.	Data rozwoju pąków.	Ile dni przeszło do początku rozwoju pąków.
№ der Rubrik.	Art der Zweige.	Datum des Experimentbeginnes.	Datum des Treibens der Adventivwurzeln.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn des Treibens der Adventivwurzeln verflossen.	Datum der Entwicklung der Knospen.	Anzahl der Tage, die bis zum Beginn der Entwicklung der Knospen verflossen.
71	*Prunus padus* — Gałązki eteryzowane / Ätherisierte Zweige	7/IV	22/IV	15	17/IV	10
	Prunus padus — Kontrolne / Kontrolle	»	4/V	27	13/IV	6
72	*Ampelopsis quinquefolia* — Gałązki eteryzowane / Ätherisierte Zweige	»	17/IV	10	17/IV	10
	Ampelopsis quinquefolia — Kontrolne / Kontrolle	»	13/IV	6	13/IV	6
73	*Ligustrum vulgare* — Gałązki eteryzowane / Ätherisierte Zweige	»	20/IV	13	17/IV	10
	Ligustrum vulgare — Kontrolne / Kontrolle	»	17/IV	10	13/IV	6

LITERATURA *)

1. Aselmann, W. Beiträge zur Biologie der Wurzelknollen usw. Diss. Kiel 1910. Cyt. według Just's Bot. Jahrb. 1910.
2. Benecke-Jost. Ruhezeit und Entwicklungsbeginn. Pflanzenphysiologie. Band II. Jena 1923.
3. Bodo, F. Von welchen Faktoren ist das Wachstum der Wurzeln abhängig? Die Landwirtschaft, Wien 1930. 315—317. Cyt. według Bot. Centrbl. Bd. 18.

3a. Bodo, F. Untersuchungen auf dem Gebiete des Wurzelwachstums des Apfels und der Zwetschke. Fortschritte der Landw. 1 Jahrgang 1926.

4. Bürgerstein, A. Fortschritte in der Technik des Treibens der Pflanzen. Progressus rei botanicae. IV Bd. Jena 1911.

*) Literatura, dotycząca okresu spoczynkowego roślin, bardziej szczegółowo została podana w pracy Goldmanówny (9).

5. Büsgen, M. Einiges über Gestalt und Wachstumsweise der Baumwurzeln. Allg. Forst. — und Jagd — Zeitung. Cyt. według Just's B. J. 1901.

5a. Büsgen, M. Bau und Leben unserer Waldbäume. Jena 1927. s. 286.

6. Engler, A. Untersuchungen über das Wurzelwachstum der Holzarten (Mitt. d. schweiz. Zentralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen, VIII, 1903, p. 247—317). Cyt. według Just's B. J. 1903, abt. 2.

7. Curtis, O. F. Stimulation of root growth in cuttings by treatment with chemical compounds. Cornell University Agricult. Exper. Station, Memoir 14. Ithaca N. Y. (1918). Cyt. według Webera (30) i Schwarza (28).

8. Gassner, G. Ruheperioden. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 2 Aufl. Bd. VIII.

9. Goldmanówna, N. Wpływ czynników zewnętrznych na okres spoczynkowy kłączy paproci Aspidium Filix mas Sw. i Athyrium Filix femina R. (Einfluss äusserer Faktoren auf die Ruheperiode der Rhizome der Farne Aspidium Filix mas Sw. und Athyrium Filix femina R., Trav. de la Soc. d. Scienc. et des Lettr. de Wilno. Cl. d. sc. mat. et nat. Tome VI, 1931.

10. Goldmanówna, N. Przyczynek do przedłużenia okresu spoczynkowego paproci Aspidium Filix mas Sw. (Beitrag zur Verlängerung der Ruheperiode des Farnes Aspidium Filix mas Sw.). Trav. de la Soc. d. Scienc. et de Lettr. de Wilno. Cl. d. sc. mat. et nat. Tome VII, 1932.

11. Hämmerle, J. Über die Periodizität des Wurzelwachstums bei Acer pseudoplatanus. Funfstück's Beitr. z. wiss. Bot. IV 2. Cyt. według Just's Bot. Jahresbr. 1901.

12. Howard, W. Untersuchungen über Winterperiode der Pflanzen. Diss. Halle 1906.

13. Kakesita, K. Preliminary report on studies of regeneration in stem cutting. Tokyo 1930. Cyt. według Schwarza (28).

14. Klebs, G. Über das Verhältnis von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. Biolog. Centrbl. Bd. 37, 1917.

15. Kniep, H. Über rhytmische Lebensvorgänge bei den Pflanzen. Naturwiss. 1915. Cyt. według Gassnera (8).

16. Kostytschew, S. und Went, F. A. F. C. Periodische Erscheinungen beim Wachstum s. 315. Pflanzenphysiologie Bd. II, Berlin 1931.

17. Lek, H. A. A. Versuche über den Einfluss von niedrigen Temperaturen auf die Wurzelbildung von Stecklingen. Gartenbauwiss. Berlin 1933.

18. Johannsen, W. Das Äther - Verfahren beim Frühtreiben. Jena 1906.

19. Molisch, H. Das Warmbad als Mittel zum Treiben der Pflanzen. Jena 1909.

20. Molisch, H. Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei. Jena 1930.

21. Molisch, H. Über das Treiben von Wurzeln. Aus den Sitzungsberichten d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-natur. Klasse, Abt. I Bd. 126, 1917.

22. Müller-Thurgau, H. und Schneider-Orelli. Über die physiologischen Vorgänge beim Treiben von Pflanzen. Centrbl. f. Bakt. 2. Abt. 28, 1910. p. 411—413.

23. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie. 1904 Bd. 2, p. 266.

24. Petersen, O. G. Etudes sur les phénomenes vitaux des racines des arbres. Overs. over d. kgl. danske Vidensk. Selskabs Forhandlinger 1898.

25. Popoff, M. und Gleisberg, W. Stecklingsbewurzelung und Propfung nach Stimulation. Zellstimulationsforschungen. 1, 101/103 (1924). Cyt. według Schwarza (28).
26. Resa, Fr. Über die Periode der Wurzelbildung. Inauguraldissertation. Bonn 1877. Cyt. według Wielera (29).
27. Richter, O. Eigene Erfahrungen über Frühtreiberei. Natur u. Heimat 1930. Cyt. według Schwarza (28).
28. Schwarz, L. Wirkung des Warmbades und einiger chemischer Bäder auf das Wurzeltreiben von Stecklingen. Gartenbauwissenschaft, Berlin 1933.
29. Vegis, A. Über das Frühtreiben der Winterknospen von Hydrocharis morsus ranae L. durch hochtemperierte Wasserbäder. Jahrb. f. wiss. Bot. Band 75, 1932.
30. Weber, F. Frühtreiben durch Quetschen. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XL, p. 148—152, 1922.
31. Weber, F. Methoden des Frühtreibens von Pflanzen. Abderhalden. Handbuch d. biolog. Arbeitsmeth. Abt. XI, 1924.
32. Wieler, A. Über die Periodizität in der Wurzelbildung der Pflanzen. Fortswissenschaftl. Zentralbl., 16 Jahrg. 1894.

Z Zakładu Botaniki Ogólnej Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie.

Zusammenfassung.

In den Jahren 1932/33 und 1933/34 sind von den Verfasserinnen experimentelle Untersuchungen ausgeführt worden, welche den Einfluss der äusseren Faktoren auf die Ruhezeit der Wurzeln der Ahornbäumchen (*Acer platanoides* L.), der Birken (*Betula verrucosa* Ehrh.) und der Apfelbäumchen (*Pirus malus* L.) erklären sollen. Ausserdem wurde auch der Einfluss der äusseren Faktoren auf das Treiben der Adventivwurzeln an abgeschnittenen Zweigen bei einer Anzahl von Holzgewächse untersucht.

Die Ahornbäumchen, welche zum Experimente verwendet wurden, waren gepflanzt:

a) In die Erde, in durchlöcherte Töpfe (Abstand der Löcher — ungefähr 1 cm., Durchschnitt der Öffnungen — ungefähr 0,75 cm). Ein solcher Topf wurde in einen grösseren, nicht durchlöcherten Topf gestellt und der Raum zwischen den beiden Töpfen mit Erde ausgefüllt.

b) In feuchtes Moos — *Sphagnum cymbifolium* Ehrh. mit einer kleineren Zumischung von *Sphagnum acutifolium* (Ehrh. ex p.) Russ et Warnst. in Einmachgläsern von ungefähr 3 Litern Rauminhalt.

c) In entkalktes Leitungswasser, (gebraucht wurde dazu der Filter der Firma „Electrolux") auch in Einmachgläsern von ungefähr 3 Litern Rauminhalt.

Die Pflanzen, welche im feuchtem Moos kultiviert wurden, entwickelten vorwiegend die Wurzeln und Knospen früher, als die in der Erde und im Wasser kultivierten Pflanzen. (s. Tabelle: I, II, III, IV[1]). Dieser Einfluss machte sich sowohl an den Ahornbäumchen, die unmittelbar in Erde, Moos oder Wasser gepflanzt waren (ohne Einwirkung irgend welcher Zusatzfaktoren), als auch an den zuvor gebadeten Ahornbäumchen, bemerkbar. Man muss aber bemerken, dass das Datum, welches das Treiben der Wurzeln, der in der Erde kultivierten Ahornbäumchen betrifft, nicht ganz genau sein kann, weil das Treiben der neuen Wurzeln nicht in dem Moment ihrer Erscheinung, sondern erst nach ihrer Durchbrechung durch die Topföffnungen festgestellt werden konnte.

Das Warmbad (siehe Tabelle: V, VI, VII) wirkte beschleunigend auf die Entwicklung der Ahornbäumchen, besonders wenn man die Entwicklung des ganzen Bäumchens[2]) in Betracht zog. Jedoch einen definitiven Schluss über den Einfluss des Warmbades auf die Entwicklung der einzelnen Organe (Wurzeln oder Knospen) zu ziehen, halten wir vorläufig für verfrüht.

In den oben erwähnten Untersuchungen wiesen die Ahornbäumchen im allgemeinen eine grosse Divergenz zwischen dem Treiben der Wurzeln und dem der Knospen auf[3]). Und so trieben einige von den Ahornbäumchen die Wurzeln bedeutend früher als die Knospen (der grösste Unterschied betrug — 70 Tage), die anderen Ahornbäumchen verhielten sich umgekehrt, d. h. die Knospen entwickelten sich früher als die Wurzeln (der grösste Unterschied betrug — 66 Tage); es waren auch solche Ahornbäumchen, bei denen sich die Wurzeln und Knospen fast gleichzeitig entwickelten. Die Ahornbäumchen, welche in verschiedenen Monaten im Jahre 1933/34 in das Moos oder in das Wasser gepflanzt wurden, wiesen bis zum Schluss der Experimente (7/IV-34) eine verschiedene Sterblichkeit auf und zwar

---

[1]) Die in den Tabellen angegebene durchschnittliche Anzahl der Tage, welche auf die Entwicklung der Wurzeln oder Knospen fällt, wurde nach folgendem Prinzip berechnet: es wurde die Anzahl der Tage, welche vom Datum der Pflanzung bis zum Treiben der Wurzeln oder Knospen für jedes Bäumchen verfloss, genommen, daraufhin wurden diese Zahlen addiert und die erhaltene Summe durch die Anzahl der Bäumchen, welche Wurzeln oder Knospen getrieben hatten, dividiert.

[2]) Unter der Entwicklung „des ganzen Bäumchens" verstehen wir die Entwicklung sowohl der Wurzeln als auch der Knospen in einem Bäumchen (summierte Tage, welche durchschnittlich auf die Entwicklung der Wurzeln und Knospen entfallen, dividiert durch 2).

[3]) Vergleiche auch Hämmerle (11) und Wieler (32).

einen grösseren % der Sterblichkeit bei Pflanzen, die am Anfange der Ruheperiode (im November) und einen geringeren % bei Bäumchen, die am Ende der Ruheperiode (im Februar und März) in Zimmertemperatur oder im Gewächshaus gebracht wurden. Ausserdem bewährten sich die im Moos kultivierten Ahornbäumchen besser (kleinerer % von Sterblichkeit) als die Ahornbäumchen, welche im Wasser kultiviert wurden (siehe Tabelle VIII).

Was die Resultate betreffs des Einflusses der Verwundung und Ätherisierung auf die Ruheperiode der Wurzeln anbelangt, so waren diese weniger deutlich und daher machten sie die Verfasserinnen vorläufig nicht bekannt. Aus denselben Gründen veröffentlichen die Verfasserinnen auch nicht die Versuche, welche an der Ruheperiode des Wurzelsystems der Birken und Apfelbäume gemacht wurden.

Es waren auch Experimente über den Einfluss des Warmbades und der Ätherisierung auf das Treiben der Adventivwurzeln an folgenden Zweigen gemacht worden: *Salix fragilis* L., *Prunus padus* L., *Ampelopsis quinquefolia* R. u. Schult, *Ligustrum vulgare* L., *Caragana arborescens* Lam., *Philadelphus coronarius* L., *Forsythia suspensa* Vahl., *Spiraea arguta* Zab. und *Cornus mas* L. (siehe Tabelle: IX und X).

Das Warmbad im December[1]) wie auch das Warmbad und Ätherisierung im Januar und Februar hatten im allgemeinen die Entwicklung der Zweigen unmerklich beschleunigt. Im März und April dagegen trat die Entwicklung der Adventivwurzeln entweder gleichzeitig mit den Kontrollzweigen, oder sogar später auf.

Folgende Zweige: *Philadelphus coronarius* L., *Forsythia suspensa* Vahl., *Caragana arborescens* Lam., *Spiraea arguta* Zab., *Cornus mas* L., bildeten keine Adventivwurzeln.

Aus dem Institut für allgemeine Botanik d. Universität in Wilno.

---

[1]) Positiver Einfluss des Warmbades auf das Treiben der Adventivwurzeln an Zweigen von: *Viburnum opulus*, *Philadelphus coronarius*, *Populus nigra* und *Salix fragilis* (L) hat Molisch (19) nachgewiesen, wie auch: Curtis (7) an Zweigen von: *Ligustrum ovalifolium*, Richter (27) an Zweigen von: *Buxus sempervirens*, *Berberis Juliana*, *Rhododendron Cunnighami*, der Rose *Graf Zeppelin*, *Ancuba Japonica*, Kakesita (13) an Zweigen von *Populus nigra* und Schwarz (28) an Zweigen von *Philadel hus coronarius*, *Salix alba*, *Ligustrum vulgare* und auch auf verschiedenen anderen Stecklingen.

JAN KRUSZYŃSKI.

Badania nad chrząstką.

II. Czynniki wzrostu chrząstki długiej kostniejącej.

Recherches sur le cartilage.

II. Les facteurs de croissance du cartilage ostéogène long.

(Komunikat zgłoszony przez czł. St. Hillera na posiedzeniu w dniu 29. XI. 1935 r.).

Wzrost chrząstki oddawna był przedmiotem licznych badań, pozostaje jednak szereg zagadnień z niem związanych, wymagających jeszcze wyjaśnienia. Jednem z nich jest sprawa rozmnażania się elementów komórkowych w tej tkance.

Powszechnie wiadomo, że w procesie wzrostu chrząstki bierze udział właściwa tkanka, oraz otaczająca ją ochrzęstna. W rozroście samej tkanki komórki chrzęstne dzielą się i wytwarzają istotę podstawową, dlatego też wzrost taki nazywamy śródchrzęstnym albo interstycjalnym. Odmienny jest wzrost ochrzęstnowy chrząstki, który zależy od warstw łącznotkankowych, bezpośrednio otaczających chrząstkę. Udział ochrzęstnej we wzroście polega na mnożeniu się komórek, ich różnicowaniu i przekształcaniu w komórki chrzęstne. Fibroblasty ochrzęstnej, jak wiemy, kurczą swe wypustki, stają się większe i jednocześnie zaczynają wytwarzać kwasochłonną substancję podstawową, która je otacza ze wszystkich stron. Takie rozrastanie się chrząstki ma miejsce oczywiście na obwodzie bryły chrzęstnej, nazywamy je z tego względu wzrostem apozycyjnym albo ochrzęstnowym.

We wzroście chrząstki przypisuje się naogół główną rolę ochrzęstnej; rozrost interstycjalny natomiast obserwowano dotychczas przeważnie we wczesnych stadjach chondrogenezy. I tak Schleicher (1879), Bütschli (1875), Mayzel (1875), Strassburger (1875), Nowikoff (1908, 1910), Schaffer (1930), Kruszyński (1933), Studitsky (1934) stwierdzili, że początkowo w chrząstce rozwijającej się ma miejsce głównie wzrost śródchrzęstny, przyczem ko-

mórki chrzęstne dzielą się mitotycznie. W stadjach starszych ilość podziałów pośrednich w tkance znacznie maleje i tylko nieliczne, jak o tem wzmiankowali w swych pracach Schaffer (1901) i Krasowskaja (1935), można dojrzeć w okolicach ochrzęstnej. W stadjach tych wykrywamy również podziały bezpośrednie. Nowikoff (1908), badając to zagadnienie, stwierdził, że w chrząstce młodej spotyka się częściej mitozy, podczas gdy w starszej amitozy zaczynają wyraźnie dominować nad mitozami. Podziały bezpośrednie w chrząstce starszej opisali ponadto Studnička (1897), Hansen (1905), Flemming (1882), Schaffer (1901) i Kruszyński (1933).

Inaczej zapatruje się na amitozę w chrząstce Fleroff (1929). Przypuszcza on, że amitoza przeważnie „przedstawia tylko obraz polimorfizmu jądrowego i w żadnym wypadku nie ma związku z podziałem" (l. c. str. 267).

W miarę rozwoju chrząstki na jej powierzchni wytwarza się włóknista ochrzęstna i „odtąd główną rolę przy powiększaniu masy chrzęstnej gra wzrost przez apozycję" (Schaffer 1930, str. 330, Maximow 1915).

Powyższe prace zajmują się przeważnie budową i histogenezą chrząstki, ubocznie zaś tylko jej wzrostem. Przy analizie tego zjawiska brany był głównie pod uwagę wzrost ochrzęstnowy. Prace te również wcale nie tłumaczą mechanizmu rozrastania się chrząstek długich szkieletu.

Na zjawisko wzrostu tkanki chrzęstnej, to jest powiększania jej objętości, składa się cały szereg różnych czynników, jak mnożenie się komórek, ich rozrost, różnicowanie i produkowanie istoty podstawowej. Z kompleksu tego interesowało mnie głównie zjawisko mnożenia się komórek, i celem niniejszej pracy było właśnie bliższe zapoznanie się z tem zjawiskiem w samej chrząstce i w otaczającej ją tkance ochrzęstnowej, w szczególności zaś zbadanie roli podziałów komórkowych, jako czynnika kształtującego chrząstki długie szkieletu. Pozatem chodziło mi o zbadanie wzajemnego stosunku mitozy do amitozy w różnych stadjach rozwoju chrząstki.

I. Materjał i metoda.

Materjał do badań pochodził z zawiązków kończyn zarodków kurczęcia w wieku od 5 do 9 dni inkubacji. Stadja późniejsze mniej się nadają do badań wzrostu samej chrząstki, a to z tego względu, że całe zjawisko ulega znacznemu skomplikowaniu, z powodu rozwijającego się w tym czasie procesu kostnienia.

Rozwijająca się i rozwinięta chrząstka była utrwalana w płynach Bouina, Zenkera i „Susa"; preparaty zatapiałem w parafinie i krajałem podłużnie i poprzecznie. Grubość skrawków wynosiła od 5 do 6 μ.

Badań wzrostu tkanki chrzęstnej dokonywałem przy pomocy obliczania na skrawkach histologicznych ilości dzielących się komórek; notując miejsca podziału, mogłem następnie ustalić, które warstwy posiadają większą liczbę komórek w podziale, a tem samem, które z nich wykazują tendencję do bardziej energicznego wzrostu. Przy obliczaniu podziałów w chrząstce, jednocześnie badałem zjawisko to także w ochrzęstnej.

Obliczanie komórek przeprowadzałem w sposób następujący. Preparaty oglądałem pod immersją 1/12. Aby ułatwić znalezienie komórki w podziale, leżącej między setkami komórek chrząstki i ochrzęstnej, umieściłem w okularze mikroskopu zasłonę papierową z wyciętem w środku okienkiem kwadratowem o powierzchni 9 mm^2. Zmniejszając pole widzenia w mikroskopie, zamiast kilkuset komórek w jednem polu, miałem ich od 5 do 30 w chrząstce i przeciętnie po 50 w ochrzęstnej. Dzięki temu obliczenia te mogłem przeprowadzić ze znaczną dokładnością.

Preparat przesuwałem przy pomocy stolika krzyżowego, oglądając pole za polem i wynik obliczenia oznaczałem na papierze kratkowanym. Notatki te, robione na leżących obok siebie kratkach, odpowiadały więc poszczególnym polom widzenia w mikroskopie. Za każdym razem obliczałem liczbę komórek, liczbę mitoz, względnie ich stadja (o ile to było możliwe) i liczbę podziałów bezpośrednich. Po zbadaniu w ten sposób całego skrawka i zanotowaniu wyników, otrzymywałem dokładną „mapę" z topografją podziałów komórkowych (fig. 1).

Następnie obliczałem t. zw. wskaźnik mitotyczny. Obliczenia wskaźnika tego robiłem dwiema metodami, a mianowicie:

1. Komórki spoczynkowe i w podziale obliczałem oddzielnie w chrząstce, ochrzęstnej i warstwie podochrzęstnowej. Mając te sumy, oznaczałem wskaźnik mitotyczny, który wyraża liczbę komórek w podziale w odsetkach liczby komórek spoczynkowych danej warstwy.

2. Metoda druga. nieco więcej skomplikowana, okazała się bardziej dogodną. Stwierdziłem, że w pewnych terytorjach w polach widzenia występowała ta sama liczba komórek, np. w trzech polach widzenia, leżących obok siebie, było ich po 7 — 8 lub 15—16, wobec tego obliczałem pierwszą kratkę, pozostawiając dalsze, dopóki nie zmieniało się zagęszczenie komórek. Opierając się następnie na

kształcie komórek, ich wielkości i zagęszczeniu, obrysowywałem granice poszczególnych terytorjów; powierzchnię ich mierzyłem planimetrem, obliczałem przeciętną liczbę komórek przypadających na jedną kratkę i mnożąc przeciętną przez liczbę kratek w danem terytorjum, otrzymywałem liczbę komórek w spoczynku. Mitozy, oznaczone na „mapie", sumowałem, znając zaś liczbę komórek w spoczynku i w podziale, otrzymywałem powyższy wskaźnik mitotyczny.

Rezultaty, uzyskane jedną i drugą metodą, były prawie jednakowe, gdyż różnica wyrażała się zaledwie w setnych i tysięcznych procentu.

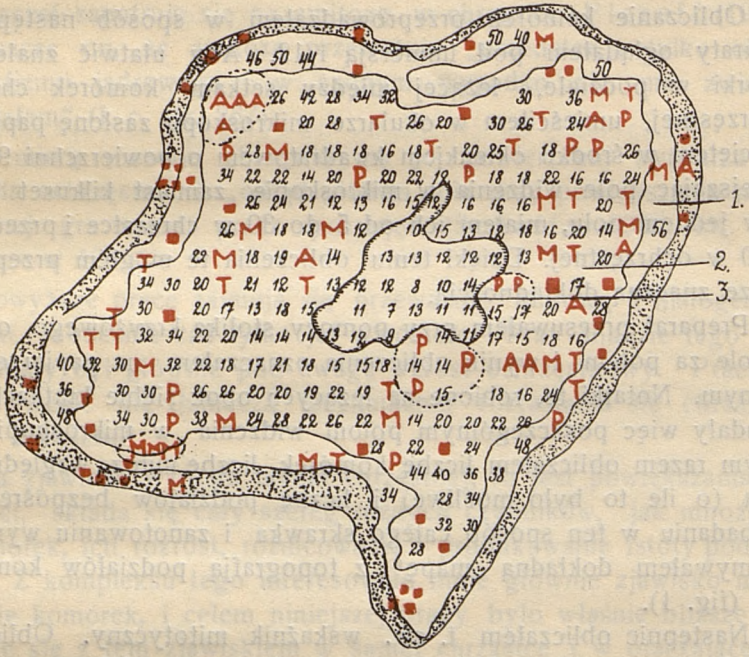


Fig. 1. Mapa podziałów karjokinetycznych i amitotycznych w skrawku poprzecznym nasady chrząstki tibiotarsus zarodka kurczęcia po 9-u dniach inkubacji. A, M, P, T oznaczają początkowe litery profazy, meta-, ana-, i telofazy. Dla przejrzystości rysunku nie zostały zaznaczone cyfry w ochrzęstnej, w warstwie podochrzęstnowej (z wyjątkiem kilku pól dla orjentacji) i tych, w których występuje komórka w podziale. Czerwone kwadraty oznaczają stadja mitoz, trudne do określenia oraz amitozy.

Fig. 1. Carte des divisions cellulaires dans une coupe transversale de l'épiphyse du cartilage tibiotarsal d'un embryon de Poulet au 9-e jour d'incubation. A, M, P, T sont les initiales des stades de division (prophase, meta-, ana-, et télophase). Pour ne pas obscurcir le dessin, le périchondre et la couche subpérichondriale n'ont pas été marqués de chiffres, à l'exception de plusieurs champs qui servent à l'orientation et de ceux où on rencontre des cellules en division. Les carrés rouges désignent les stades de mitoses difficiles à définir et les amitoses.

W niektórych wypadkach, gdy średnica pałeczki chrzęstnej była mała i wskutek tego niewielka liczba komórek mogła być powodem błędów statystycznych, z jednego terytorjum obliczałem po trzy skrawki leżące w najbliższem sąsiedztwie (np. kolejne skrawki Nr. 227, 232 i 236 grubości 5 μ), otrzymane liczby sumowałem, poczem obliczałem średnią arytmetyczną. Metodę tę ilustruje fig. 2-a, na której linje przecinające kontur chrząstki wskazują miejsce badanych pól.

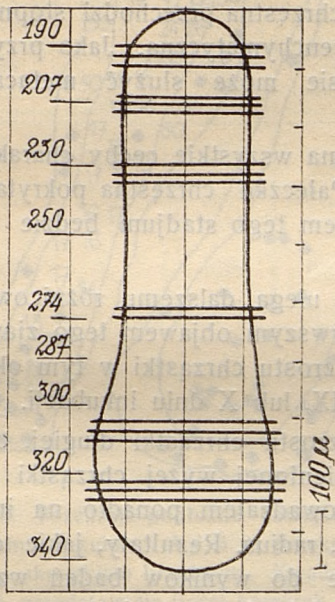


Fig. 2. Rekonstrukcja zawiązka chrzęstnego tibiotarsus zarodka kurczęcia w 6 dniu inkubacji. Cyfry z lewej strony oznaczają numery skrawków poprzecznych, linje poprzeczne wskazują na przekroje, które były obliczane.

Fig. 2. Reconstruction du cartilage tibiotarsal d'un embryon de Poulet au 6-e jour d'incubation. Les chiffres du côte gauche indiquent les N-o N-o des coupes transversales. Les lignes qui croisent le contour du cartilage représentent les coupes qui ont servi aux calculs. Quad le diamètre du cartilage était trop petit et le nombre des cellules insuffisant pour fournir des données statistiques, le calcul était fait sur 3 coupes de chaque zone et la moyenne arithmétique extraite des chiffres ainsi obtenues.

W ten sposób zostało zbadanych 75 skrawków poprzecznych i podłużnych z chrząstek kończyn 9[1]) zarodków. Ilość komórek w każdym ze skrawków wahała się od 400 do 13000.

Główną uwagę zwracałem na podziały mitotyczne; amitozę brałem w rachubę tam, gdzie ją mogłem stwierdzić z zupełną pewnością.

II. Uwagi ogólne.

Obliczenia mitoz na skrawkach podłużnych i poprzecznych wykazały, że tkanka chrzęstna rośnie bardzo nierównomiernie. Przedewszystkiem rzucało się w oczy, że ilość podziałów komórkowych jest

[1]) Co się tyczy małej ilości zwierząt, wziętych do tych badań, to muszę nadmienić, że zbadany materjał byłby niewystarczający, gdyby chodziło o szczegółowe określenie charakteru wzrostu poszczególnych chrząstek jako narządów; ponieważ jednak zadaniem mojem było zbadanie zjawiska mnożenia się komórek jako czynnika wzrostu chrząstki, niezależnie od tego skąd była ona brana, ilość zbadanych zwierząt wystarcza całkowicie.

bardzo różna w zależności od wieku. Opierając się na tempie wzrostu, różnicowaniu ochrzęstnej i zmianach w samej chrząstce, doprowadzających do skostnienia, w rozwoju chrząstek długich wyodrębniłem trzy okresy, a mianowicie:

Stadjum I, wczesne, w którem następuje różnicowanie się chrząstki. Posiada ona w centrum charakterystyczne komórki, otoczone torebkami, między któremi widoczna jest jednorodna, szklista istota podstawowa. Nazewnątrz bryła chrzęstna przechodzi stopniowo w niezróżnicowaną jeszcze tkankę mezenchymatyczną. Jako przykład chrząstki opisywanej w tym okresie może służyć metacarpus w VI dniu inkubacji.

Stadjum II, w którem chrząstka ma wszystkie cechy charakterystyczne dla tkanki wykształconej. Pałeczka chrzęstna pokryta jest grubą, włóknistą ochrzęstną. Przykładem tego stadjum będzie tibiotarsus w VI dniu inkubacji.

Stadjum III, w którem chrząstka ulega dalszemu różnicowaniu, doprowadzającemu do kostnienia. Pierwszym objawem tego zjawiska jest hipertrofja jej komórek. Opis wzrostu chrząstki w tym okresie odnosi się również do tibiotarsus w IX, lub X dniu inkubacji.

Wnioski dotyczące przebiegu wzrostu chrząstki długiej, oparte są nietylko na analizie wzrostu wymienionej wyżej chrząstki tibiotarsus i metacarpus. Badania przeprowadzałem ponadto na innych chrząstkach, jak femur, humerus, ulna, radius. Rezultaty, jakie otrzymałem, były jednak bardzo zbliżone do wyników badań wzrostu chrząstek podanych w przykładzie. Podobieństwo to jest szczególnie duże we wczesnych stadjach rozwoju, mniejsze nieco w późniejszych, w których każda chrząstka osiąga swój kształt definitywny

Przykłady powyższe zostały przytoczone dlatego, że na chrząstkach tibiotarsus i metacarpus obliczyłem większą ilość skrawków i wskutek tego były one dokładniej opracowane od innych chrząstek długich.

III. Wzrost chrząstki na długość.

Badanie skrawków podłużnych chrząstki długiej, wykształconej, pokrytej ochrzęstną (chrząstka tibiotarsus w VI dniu inkubacji) wykazuje, że największe zagęszczenie podziałów komórkowych w tkance chrzęstnej, a tem samem miejsca największego rozrostu chrząstki, przypadają w tym okresie na jej nasady (fig. 3 ab). W trzonie chrzęstnym mitozy są naogół rzadsze i przeważnie występują obwodowo (fig. 3 c).

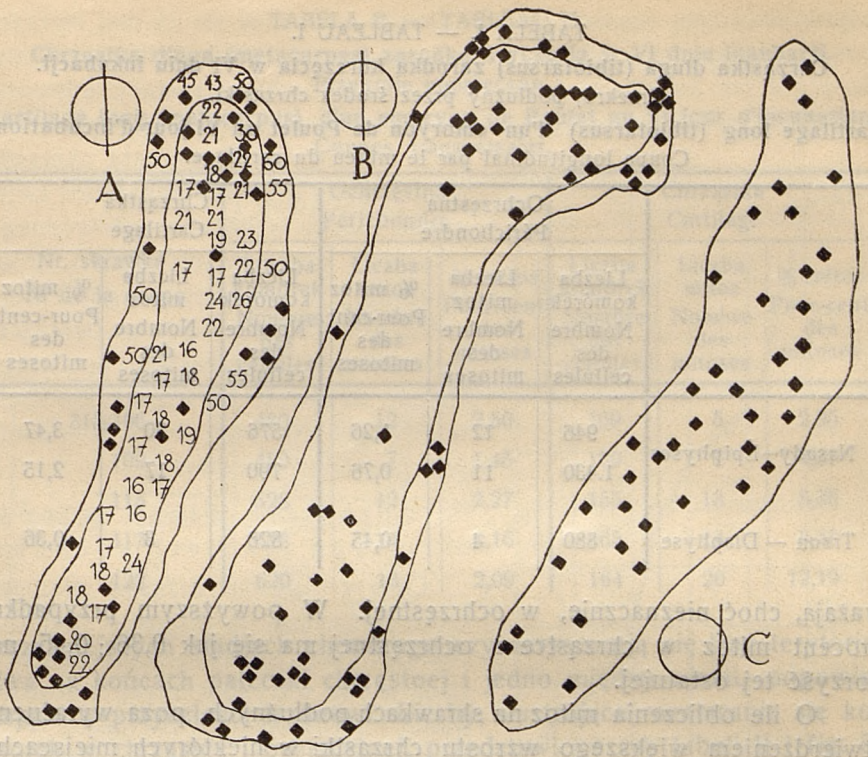


Fig. 3. Przekroje podłużne zawiązka chrzęstnego tibiotarsus zarodka kurczęcia w 6 dniu inkubacji. A i B są przekrojami, przechodzącemi przez środek chrząstki, C jest skrawkiem brzeżnym. Kwadraty oznaczają podziały komórkowe. Liczby na fig. A przedstawiają ilości komórek w danem polu widzenia. Liczby te dla przejrzystości rysunku zostały opuszczone na fig. B. i C.

Fig. 3. Coupes longitudinales du cartilage tibiotarsal d'un embryon de Poulet au 6-e jour d'incubation. Les coupes A et B passent par le milieu du cartilage. C - est une coupe longitudinale marginale. Les carrés désignent les divisions cellulaires. Les chiffres de la coupe A indiquent le nombre des cellules dans le champ visuel donné. Pour laisser toute sa clarté au dessin, ces chiffres n'ont pas été portés sur les coupes B et C.

Z zestawień liczbowych na tabeli I i z figury 3 ab widzimy wyraźnie, że komórki chrząstki mnożą się i tkanka rośnie przedewszystkiem na wolnych końcach, dzięki czemu pałeczka chrzęstna ulega wydłużeniu.

Porównanie ilości podziałów komórkowych w ochrzęstnej i chrząstce dowodzi, że w stadjum tem mnożenie się śródchrzęstne komórek jest bardziej intensywne, niż w ochrzęstnej. Stosunek ten dla chrząstki i ochrzęstnej nasad wyraża się jak 3,46 : 1,26, względnie 2,15 : 0,76. W trzonie chrzęstnym stosunek ten jest odmienny i mitozy prze-

TABELA I. — TABLEAU I.

Chrząstka długa (tibiotarsus) zarodka kurczęcia w VI dniu inkubacji.
Przekrój podłużny przez środek chrząstki.

Cartilage long (tibiotarsus) d'un embryon de Poulet au VI jour d'incubation.
Coupe longitudinal par le milieu du cartilage.

	Ochrzęstna Périchondre			Chrząstka Cartilage		
	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses
Nasady—Épiphyses	946	12	1,26	576	20	3,47
	1.430	11	0,76	790	17	2,15
Trzon — Diaphyse	880	4	0,45	828	3	0,36

ważają, choć nieznacznie, w ochrzęstnej. W powyższym przypadku procent mitoz w chrząstce i ochrzęstnej ma się jak 0,36 : 0,45 na korzyść tej ostatniej.

O ile obliczenia mitoz na skrawkach podłużnych, poza wyraźnem stwierdzeniem większego wzrostu chrząstki w niektórych miejscach, nie dają jednak podstawy do dalszych wniosków, o tyle badania skrawków poprzecznych rosnącej chrząstki długiej rzucają więcej światła na rolę poszczególnych terytorjów w chrząstce. Rekonstrukcja chrząstki ze skrawków poprzecznych znacznie lepiej i dokładniej zaznajamia nas ze wzrostem długościowym.

A. Wczesne stadja rozwojowe.

Przy opisie rozwoju chrząstki w tym rozdziale opieram się na obserwacjach chrząstki metacarpus zarodka kurczęcia w VI dniu inkubacji. Chrząstka ta w tym okresie jest jeszcze otoczona przez tkankę mezenchymatyczną niezróżnicowaną.

Liczba mitoz w chrząstce i otaczającej mezenchymie, oraz stosunki procentowe w tych tkankach, przedstawione są na tabeli II. Dla ułatwienia orjentacji, umieszczona jest obok rekonstrukcja preparatu (fig. 4).

Z zestawień tych widzimy, że w chrząstce młodej wskaźnik mitotyczny chrząstki, a zatem i wzrost śródchrzęstny, nietylko jest większy od wskaźnika mitotycznego ochrzęstnej, ale również, że mnożenie się komórek samej chrząstki nie jest równomierne. Już w naj-

TABELA II. — TABLEAU II.

Chrząstka długa (metacarpus) zarodka kurczęcia w VI dniu inkubacji.
Przekroje poprzeczne.

Cartilage long (metacarpus) d'un embryon de Poulet au VI jour d'incubation.
Coupes transversales.

Nr. skrawka № de la coupe	Ochrzęstna Périchondre			Chrząstka Cartilage		
	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses
315/106	480	12	2,50	169	5	2,95
109	480	7	1,45	160	7	4,37
115	528	12	2,27	155	13	8,38
117	648	14	2,16	165	14	8,48
122	620	13	2,09	164	20	12,19

wcześniejszych stadjach chondrogenezy zarysowują się trzy terytorja: dwa na końcach pałeczki chrzęstnej i jedno między niemi, odpowiadające w przyszłości trzonowi. Liczby, ilustrujące rozmażanie się komórek w chrząstce i ochrzęstnej, przedstawione na tabeli II i fig. 5, wskazują, że największe zagęszczenie mitoz, zatem i najbardziej intensywny wzrost chrząstki, odbywa się na końcach pałeczki chrzęstnej. Wskaźnik mitotyczny bardzo szybko spada, w miarę przesuwania się ku części środkowej pałeczki chrzęstnej. Maxima krzywej leżą więc na obu jej końcach, największa depresja w części środkowej. Linja, łącząca te punkty, nie tworzy jednak prawidłowego łuku; w miejscu,

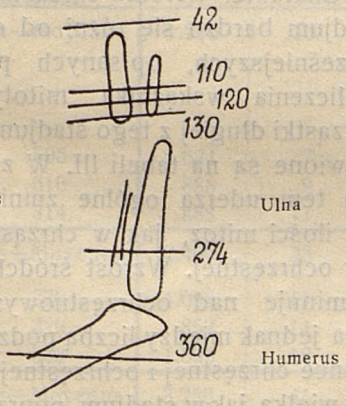
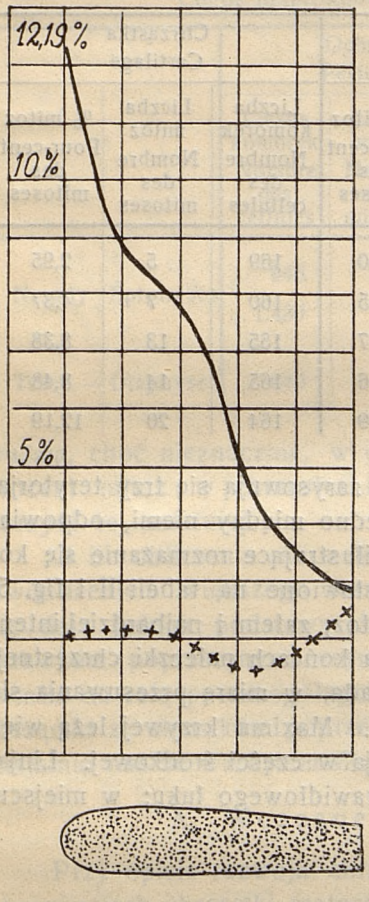


Fig. 4. Rekonstrukcja chrząstki, z której obliczenia podziałów komórkowych podane są na tabeli II-ej i krzywej na fig. 5.

Fig. 4. Reconstruction du cartilage. Les calcules des divisions cellulaires se trouvent au tableau II; ils sons représentés par la courbe fig. 5.

odpowiadającem granicy nasad i trzonu, zaznacza się na niej wyraźne zwolnienie spadku, dzięki czemu posiada ona tutaj kształt esowaty. Szczegół ten świadczy, że w częściach pałeczki chrzęstnej, odpowiadających granicy przyszłych nasad i trzonu, w najwcześniejszych stadjach różnicowania i wzrostu chrząstki występuje na większej przestrzeni zwolnienie spadku wskaźnika mitotycznego i bardziej równomierny wzrost śródchrzęstny. Porównanie zagęszczenia podziałów komórkowych w tworzącej się ochrzęstnej i otaczającej ją mezenchymie dowodzi, że rozród komórek w obu tych tkankach jest w tem stadjum prawie równomierny.



—— Krzywa podziałów komórkowych w chrząstce.
Courbe des divisions cellulaires dans le cartilage.
+ + Krzywa podziałów komórkowych w ochrzęstnej.
Courbe des divisions cellulaires dans le périchondre.

Fig. 5. Krzywe nasilenia podziałów komórkowych w nasadzie i części trzonu chrząstki metacarpus w 6-ym dniu inkubacji (obliczenia na tablicy II-ej).

Fig. 5. Courbe de l'intensité des divisions cellulaires dans l'épiphyse et dans une partie de la diaphyse du cartilage métacarpien au 6-e jour d'incubation (calcules au tabl. II).

B. Chrząstka długa w późniejszych stadjach rozwoju.

Okresy rozwoju chrząstek długich, które zaliczyłem do drugiego stadjum, charakteryzują się tem, że tkanka posiada wtedy wszystkie cechy zróżnicowanej i wykształconej chrząstki. Cała bryła chrzęstna otoczona jest włóknistą ochrzęstną. Między ochrzęstną, a chrząstką występuje bardzo cienka warstwa pośrednia, t. zw. podochrzęstnowa, składająca się ze spłaszczonych, wrzecionowatych komórek i kwasochłonnej istoty podstawowej.

Charakter wzrostu chrząstki w tem stadjum bardzo się różni od okresów wcześniejszych, opisanych powyżej. Obliczenia wskaźnika mitotycznego chrząstki długiej z tego stadjum, przedstawione są na tabeli III. W zestawieniu tem uderza ogólne zmniejszenie się ilości mitoz, jak w chrząstce, tak i w ochrzęstnej. Wzrost śródchrzęstny dominuje nad ochrzęstnowym, różnica jednak między liczbą podziałów w tkance chrzęstnej i ochrzęstnej nie jest tak wielka, jak w stadjum poprzedniem, przedstawionem na tabeli II i fig. 5.

TABELA III. — TABLEAU III.

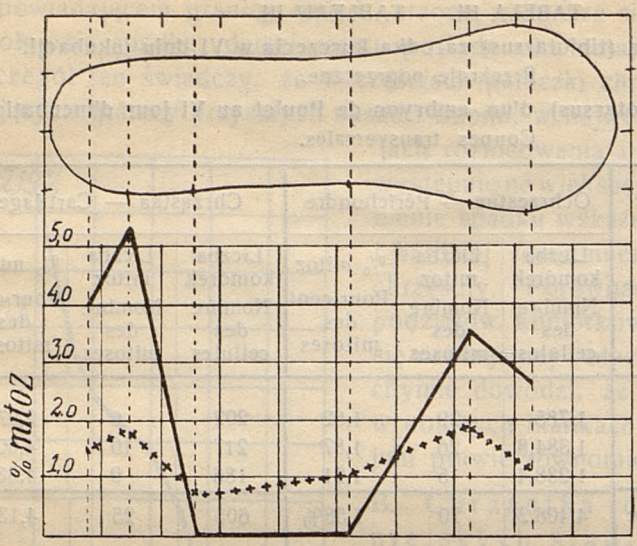
Chrząstka długa (tibiotarsus) zarodka kurczęcia w VI dniu inkubacji.

Przekroje poprzeczne.

Cartilage long (tibiotarsus) d'un embryon de Poulet au VI jour d'incubation.

Coupes transversales.

	Nr. skrawka № de la coupe	Ochrzęstna — Périchondre			Chrząstka — Cartilage		
		Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses
Nasada — Épiphyse	315/190	1.785	29	1,62	202	6	2,97
	194	1.384,8	26	1,87	217	10	4,60
	197	1.238,4	15	1,21	186	9	4,83
	Średnia—Moyenne	4.408,2	70	1,58%	605	25	4,13%
	204	992	19	1,91	248	12	4,83
	206	888	7	0,78	199	11	5,51
	209	672	13	1,93	190	11	5,84
	Średnia—Moyenne	2.572	49	1,90%	637	34	5,33%
Trzon — Diaphyse	230	408	3	0,73	159	—	—
	234	480	4	0,83	121	—	—
	238	408	3	0,73	151	—	—
	Średnia—Moyenne	1.296	10	0,77%	431	—	0,0%
	270	594	8	1,34	138	—	—
	274	606	5	0,82	133	—	—
	Średnia—Moyenne	1.200	13	1,08%	271	—	0,0%
Nasada — Épiphyse	305	624	7	1,12	270	5	5,55
	310	888	9	1,01	300	17	5,66
	314	888	17	1,91	300	9	3,00
	Średnia—Moyenne	2.400	33	1,37%	870	31	3,56%
	326	1.008	11	1,09	299	5	1,67
	329	852	11	1,29	276	9	3,26
	333	1.393	19	1,36	179	7	3,91
	Średnia—Moyenne	3,253	41	1,26%	754	21	2,78%



Krzywa śródchrzęstna
Courbe des divisions cellulaires dans le cartilage.

Krzywa ochrzęstnowa
Courbe des divisions cellulaires dans le périchondrium.

Fig. 6. Krzywa nasilenia podziałów komórkowych w poszczególnych częściach chrząstki tibiotarsus w 6-ym dniu inkubacji. (Obliczenia na tab. III).
Fig. 6. Courbe de l'intensité de division cellulaire dans l'épiphyse et dans la diaphyse du cartilage tibiotarsal au 6-e jour d'incubation (calculs au tabl. III).

Wykreślone krzywe, przedstawiające mnożenie się elementów komórkowych w chrząstce i ochrzęstnej (fig. 6), są do siebie naogół podobne; występujące różnice są tylko ilościowe. W krzywej podziałów komórek chrzęstnych różnice między punktami największego wzniesienia i spadku są bardzo znaczne, w drugiej krzywej są one znacznie słabiej zaznaczone. Krzywa podziałów, występujących w samej chrząstce, wznosi się początkowo; jej punkt szczytowy odpowiada połączeniu nasady z trzonem; od tego miejsca krzywa gwałtownie obniża się i długa depresja przypada na trzon chrzęstny. W miejscu przejścia trzonu w drugą nasadę krzywa znowu się wznosi, a jej maximum przypada również na połączenie nasady z trzonem. Największą depresję widzimy w obrębie trzonu chrząstki i odsetek dzielących się komórek dochodzi tutaj niemal do zera. Dwa mniejsze spadki krzywej odpowiadają częściom środkowym nasad.

Przebieg krzywej wskazuje, że w chrząstce młodej, zupełnie wykształconej, bardzo wcześnie zachodzi różnicowanie się poszczególnych terytorjów, mających różną szybkość mnożenia się komórek, a mianowicie: większe tempo charakteryzuje miejsca łączące nasady z trzonem, średnie — tkankę nasad i bardzo wolne — trzon chrzęstny.

Jak już wspomniałem na wstępie tej pracy, inne chrząstki j. np. humerus lub femur mają zupełnie podobny charakter wzrostu. Dla

przykładu podaję obliczenia wskaźnika mitotycznego nasady i początkowej części trzonu humerus zarodka kurczęcia w VI dniu inkubacji. Zestawienia liczbowe przedstawione są na tabeli IV, które, aczkolwiek niekompletne, mają ten sam charakter, co i zestawienie na tabeli III.

TABELA IV. — TABLEAU IV.

Chrząstka długa (humerus) zarodka kurczęcia w VI dniu inkubacji.
Przekroje poprzeczne przez nasadę.
Cartilage long (humerus) d'un embryon de Poulet au VI jour d'incubation.
Coupes transversales par l'épiphyse.

Nr. skrawka № de la coupe	Ochrzęstna — Périchondre			Chrząstka — Cartilage		
	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses
313/227	1 062,8	16	1,50	500	13	2,60
232	1 539,5	13	0,84	759	7	0,92
236	1 560	16	1,02	793	19	2,39
Średnia—Moyenne	4 162,3	45	1,08%	2 052	39	1,90%
247	1 680	16	0,89	805,6	18	2,23
254	1 440	19	1,31	213,2	17	2,09
262	1 560	23	1,47	651,8	23	3,52
Średnia—Moyenne	4 680	57	1,21%	2 270,6	58	2,55%
282	940	8	0,85%	403	4	0,99%

C. Chrząstka długa w okresie poprzedzającym kostnienie.

Zestawienia liczbowe, ilustrujące proces rozrostu na długość w stadjum poprzedzającem kostnienie, przedstawione są na tabeli V.

W porównaniu do okresów wcześniejszych, wzrost chrząstki ulega teraz dalszemu znacznemu zwolnieniu. Wewnątrz, chrząstki, w części środkowej trzonu i nasad, komórki ulegają dalszemu różnicowaniu, polegającemu na przeroście i gromadzeniu glikogenu w protoplazmie. W istocie podstawowej gromadzą się w większej ilości sole wapnia (Kruszyński, 1936). Wszelkie te przekształcenia i dalsze różnicowanie chrząstki, prowadzące do jej kostnienia, wpływają hamująco na rozmnażanie komórek. Badania skrawków poprzecznych do-

TABELA V. — TABLEAU V.

Chrząstka długa (tibiotarsus) zarodka kurczęcia w IX dniu inkubacji (przekroje poprzeczne przez nasadę i część zewnętrzną trzonu).

Cartilage long (tibiotarsus) d'un embryon de Poulet au IX jour d'incubation.
(Coupes transversales passent par l'épiphyse et la partie extérieure de la diaphyse).

Nr. skrawka № de la coupe	Ochrzęstna Périchondre			Warstwa podochrzęstnowa Couche subpérichondriale			Warstwa wzrostu Couche de croissance			Warstwa spoczynkowa Couche des cellules au repos		
	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses	Liczba komórek Nombre des cellules	Liczba mitoz Nombre des mitoses	% mitoz Pour-cent des mitoses
311/1	3 600	20	0,55	3 176	19	0,59	5 740	67	1,16	244	—	—
18	3 600	31	0,86	2 469	27	1,09	7 067	90	1,27	granice zatarte limites effacées		—
43	2 640	17	0,64	532	11	2,06	1 404	17	1,21	granice zatarte limites effacées		—
54	2 400	21	0,87	736	10	1,35	1 487	26	1,74	120	—	—
73	1 920	11	0,57	granice zatarte limites effacées			1 144	12	1,04	144	—	—
84	2400	23	0,95	granice zatarte limites effacées			1 275	10	0,78	143	—	—

wodzą, że mitozy są głównie rozłożone w częściach obwodowych chrząstki. W środku nasad i trzonu występuje natomiast warstwa komórek, ulegających przerostowi, wśród których nigdy nie widziałem obrazów podziału. Dzięki takiemu rozłożeniu mitoz, przyrost komórek chrzęstnych powoduje głównie zgrubienie pałeczki chrzęstnej, w mniejszym zaś stopniu jej wydłużenie.

Jedynie na granicy nasad i trzonu mitozy występują w tej samej ilości zarówno w środku, jak i na obwodzie skrawka poprzecznego, co dowodzi, że rozrost substancji chrzęstnej w miejscu tem odbywa się we wszystkich kierunkach, a więc i w kierunku długościowym.

III. Wzrost chrząstki na szerokość.

W procesie rozrostu chrząstki długiej na szerokość wielką rolę gra ochrzęstna i warstwa podochrzęstnowa. Rozszerzanie się pałeczki chrzęstnej nie jest jednak uwarunkowane wyłącznie mnożeniem się komórek i ich różnicowaniem w ochrzęstnej; żywy udział, zwłaszcza we wczesnych stadjach, bierze również i właściwa, zróżnicowana tkanka chrzęstna. Rozrost śródchrzęstny jest większy w jednych częściach chrząstki, mniejszy w innych, pozatem różni się znacznie w poszczególnych okresach rozwoju chrząstki.

Do badań wzrostu chrząstki na szerokość nadają się głównie skrawki poprzeczne pałeczki chrzęstnej, niektóre wnioski jednak można już wysnuwać i na podstawie skrawków podłużnych.

A. Stadja wczesne.

Z zestawienia liczbowego na tabeli II i fig. 5, gdzie przedstawione są obliczenia procentowe wskaźnika mitotycznego w młodej chrząstce, widzimy, że przyrost komórek w tkance chrzęstnej, a zatem i wzrost śródchrzęstny znacznie przewyższa ochrzęstnowy. Różnica ta szczególnie wyraźnie jest widoczna w częściach końcowych pałeczki chrzęstnej.

Rozrost właściwej tkanki chrzęstnej nie wszędzie jest jednakowy: większy na końcach, mniejszy w środku i właśnie temu należy przypisać tworzenie się zgrubień nasadowych.

Niezależnie od intensywnego wzrostu śródchrzęstnego, powodującego pogrubianie się (i wydłużanie) pałeczki chrzęstnej, w procesie rozrostu tkanki bierze udział i otaczająca mezenchyma. Komórki mezenchymatyczne intensywnie się mnożą i na granicy z chrząstką ulegają zróżnicowaniu. Wytwarzając istotę podstawową, przekształcają się one na tkankę chrzęstną.

Ilość mitoz w ochrzęstnej, a tem samem i wzrost apozycyjny, są mniejsze w częściach końcowych chrząstki, większe w środku, we wszystkich jednak częściach chrząstki tempo dzielenia się komórek w ochrzęstnej jest znacznie mniejsze od tempa podziałów we właściwej chrząstce. Ilustruje to krzywa na fig. 5. Posiada ona dwa maxima: jedno niezbyt silnie występujące, odpowiadające wychyleniu esowatemu krzywej śródchrzęstnej, drugie, znacznie większe, przypadające na część środkową przyszłego trzonu chrząstki. W porównaniu z krzywą wzrostu tkanki chrzęstnej, ma ona przebieg odwrotny; największej depresji odpowiada punkt najwyższy, największemu wzniesieniu — pewne obniżenie. Równomierne rozprzestrzenienie dzielących się komórek na skrawku poprzecznym dowodzi, że rozrost właściwej tkanki chrzęstnej, jak w środku, tak i na obwodzie skrawka musi mieć jednakowe nasilenie.

B. Stadja chrząstki wykształconej.

Analiza skrawków poprzecznych chrząstki wykształconej wykazała, że rozłożenie mitoz jest bardziej obwodowe, jakkolwiek nie brak ich i w częściach środkowych.

Z obliczeń ilości mitoz w nasadach i trzonie (tabela III) wynika, że rozrastanie się właściwej tkanki chrzęstnej w różnych częściach jest bardzo nierównomierne; podczas gdy w nasadach liczba dzielących się komórek dochodzi do 5%, w trzonie mitozy są bardzo rzadkie, a w szeregu skrawków wogóle nie można ich znaleźć.

Dowodzi to, że rozrost śródchrzęstny, powodujący rozszerzanie się tkanki we wszystkich kierunkach, odbywa się głównie w końcowych częściach pałeczki chrzęstnej. Prowadzi to do dalszego pogrubiania nasad.

Mnożenie się elementów komórkowych ochrzęstnej i ich różnicowanie jest prawie jednakowo szybkie w nasadach, jak i w trzonie. Krzywa wskaźnika mitotycznego ochrzęstnej posiada wprawdzie swe maxima i minima, wahania te jednak są słabe (fig. 6). Wszystkie jej wzniesienia, jak i spadki wiernie odpowiadają krzywej śródchrzęstnej; jest ona tylko niższa i gdy maxima ostatniej przypadają na rzędne 5,3 i 3,5, to punkty szczytowe krzywej ochrzęstnowej osiągają zaledwie 1,9 i 1,3. Pomiędzy obu wzniesieniami występuje również depresja, tylko że nie obniża się ona do punktu zerowego, jak w krzywej śródchrzęstnej, a waha się w granicach 0,7 — 1,08.

Rozmnażanie komórek w ochrzęstnej jest więc najbardziej intensywne w tych miejscach, gdzie się odbywa największe rozmnażanie samej tkanki chrzęstnej i najmniejsze w części środkowej pałeczki

chrzęstnej, gdzie przyrost komórek chrzęstnych spada do zera. Porównując obie krzywe widzimy, że mnożenie się komórek ochrzęstnej, jakkolwiek jest stosunkowo nieznaczne w porównaniu do zjawiska tego we właściwej tkance chrzęstnej, góruje ono jednak w trzonie chrząstki. Wskaźnik mitotyczny w tej części pałeczki dla krzywej śródchrzęstnej wynosi ułamek procentu, podczas kiedy dla krzywej ochrzęstnowej dochodzi do jednego. Dowodzi to, że rola ochrzęstnej we wzroście trzonu w tem stadjum gra główną rolę.

C. Chrząstka długa w okresie poprzedzającym kostnienie.

Na przekroju poprzecznym w stadjum poprzedzającem kostnienie, chrząstka składa się z kilku warstw wyraźnie zaznaczonych. Wyodrębniają się one dzięki kształtom komórek, ich wielkości, zagęszczeniu podziałów i budowie istoty podstawowej. Warstwy te są następujące:

1) podochrzęstnowa, 2) wzrostu i 3) spoczynkowa.

1. Najbardziej zewnętrzną jest warstwa podochrzęstnowa. Stanowi ona przejście między chrząstką, a ochrzęstną. Komórki jej są wrzecionowate, spłaszczone i nie posiadają torebek chrzęstnych. Istota podstawowa po zabarwieniu Azanem Heidenhaina daje bardzo wyraźną reakcję na kollagen; eozyną barwi się ona intensywnie na czerwono. Warstwa ta jest stosunkowo cienka; grubość jej rzadko przekracza grubość ochrzęstnej (fig. 1).

2. Warstwa wzrostu. W tej części chrząstka posiada wszystkie cechy tkanki dorosłej: okrągłe lub owalne komórki otoczone są znaczną ilością istoty podstawowej. Średnica ich waha się od 5 μ. do 8 μ. Torebki chrzęstne są wyraźnie wykształcone. W warstwie tej występują liczne podziały komórkowe; są one w olbrzymiej większości mitotyczne, jakkolwiek tu i ówdzie trafiają się i amitozy.

3. Warstwa spoczynkowa charakteryzuje się obecnością komórek większych, o dużych, jasno barwiących się jądrach. Średnica komórek waha się od 8 μ. do 12 μ. Są one otoczone większą, niż w warstwie poprzedniej, ilością istoty podstawowej. Komórki te podczas zaczynającej się osteogenezy, wcześniej niż inne ulegają hipertrofji i tworzą ogniska kostnienia śródchrzęstnego.

Terytorjum spoczynkowe charakteryzuje się brakiem podziałów komórkowych. Najprawdopodobniej nie występują one dzięki wewnętrznemu zróżnicowaniu się komórek przed osteogenezą. Wskazuje na to ich rozrost i gromadzenie w protoplazmie większych ilości glikogenu. Z badań nad kulturami tkanek wiemy, że wszelkie różnico-

wanie komórek in vitro występuje przy zahamowaniu ich rozmnażania i tempo wzrostu kultury, jak to stwierdził Fischer (1930, 1931, 1932) i inni, jest odwrotnie proporcjonalne do tempa ich różnicowania. Wyżej wymienione trzy warstwy chrząstki przedstawione są na figurze I.

Porównując liczby na tabeli V widzimy, że rozmnażanie się komórek w chrząstce i w ochrzęstnej w dalszym rozwoju jest coraz wolniejsze. W nasadach chrzęstnych dominuje nadal wzrost śródchrzęstny, co jest dowodem intensywnego dzielenia się komórek chrzęstnych; różnica jednak między ilością podziałów w chrząstce i ochrzęstnej dochodzi tu zaledwie do 1 procentu. Dowodzi to, że ochrzęstna zaczyna brać coraz większy udział w tworzeniu chrząstki.

Na granicy nasad i trzonu obie krzywe lekko się wznoszą, co wskazuje na intensywniejsze mnożenie elementów komórkowych chrząstki i ochrzęstnej. W trzonie zjawisko to we właściwej tkance chrzęstnej zupełnie ustaje, a głównym czynnikiem, wpływającym na wzrost grubościowy w tem miejscu, jest nadal funkcja chrzęstnotwórcza ochrzęstnej.

W dalszych okresach swego rozwoju, jak już wspomniałem wyżej, ulega chrząstka przekształceniu kostnemu.

IV. Amitoza w chrząstce.

W pracy obecnej wielokrotnie mogłem stwierdzić obecność amitozy w chrząstce. Obserwacyj swoich nie ujmuję liczbowo, a to ze względu na trudność w odszukiwaniu amitozy i odróżnieniu jej od dwóch komórek leżących blisko siebie. Z zupełną pewnością można zaobserwować tylko te podziały, których oś długa biegnie prostopadle do kierunku patrzenia. Wszystkie skośne amitozy mogą być bardzo łatwo przyjęte za dwie komórki, leżące jedna nad drugą. Fragmentacja jądra przez wytworzenie szczelin (Fleroff 1929, Kruszyński 1933) i zmiany powstałe naskutek utrwalania i odwadniania, mogą do złudzenia naśladować amitozę (Wassermann 1929). Wskutek tego obliczenia te nie byłyby dokładne.

Na podstawie obserwacyj preparatów należy stwierdzić, że w chrząstce, szczególnie starszej, amitoza występuje bardzo często, podczas gdy z wiekiem tkanki ilość mitoz gwałtownie się zmniejsza. Na zjawisko amitozy należy więc zapatrywać się jako na objaw starzenia tkanki. Pogląd ten potwierdzają również liczne poronne podziały amitotyczne w postaci komórek o dwóch jądrach, które są charakterystycznem zjawiskiem w chrząstce starej, a nawet degenerującej. W chrząstce młodej, rosnącej nigdy nie widziałem komórek dwujądrzastych.

V. Dyskusja

Jak już wspomniałem na wstępie, zjawisko wzrostu składa się z całego szeregu czynników takich, jak wzrost komórek, ich różnicowanie i tworzenie istoty podstawowej. Jednym z głównych czynników jest rozmnażanie się komórek.

Wyniki powyższych badań nad tem zjawiskiem, ujęte w zestawienia liczbowe, nasuwają szereg wniosków. Chrząstka długa jako całość, w zależności od wieku, w różnych swych częściach posiada różny typ wzrostu. W okresie wczesnym, kiedy zamiast ochrzęstnej na powierzchni chrząstki występuje tylko zagęszczenie komórek mezenchymatycznych, morfologicznie niezróżnicowanych, główną rolę we wzroście gra sama chrząstka. Im jest ona młodsza, tem wyraźniej to występuje. W najwcześniejszych już jednak stadjach wzrost samej tkanki w chrząstce długiej nie jest równomierny i podziały komórkowe liczniejsze są na wolnych końcach, a rzadsze w środku. Prowadzi to do dalszego wydłużania się chrząstki i przekształcania jej części końcowych w zgrubiałe nasady.

Zjawisko to nie jest wynikiem czynników mechanicznych, ani lepszego odżywiania jednych części, a upośledzenia pod tym względem innych. Przemawiają za tem spostrzeżenia poczynione na kulturach tkanek in vitro. Fell (1928, 1930), Fell i Canti (1934), Fell i Robison (1929, 1930, 1934) i Kruszyński (1936) stwierdzili, że chrząstka, wyhodowana z niezróżnicowanej mezenchymy szkieletotwórczej, nawet w kulturach tkanek bardzo często rośnie w kształcie wydłużonych tworów, przypominających trzon i nasady. Najprawdopodobniej ten zespół komórek mezenchymy chrzęstnotwórczej, jeszcze przed wytworzeniem chrząstki, miał specjalną skłonność do tworzenia takiego, a nie innego kształtu tkanki szkieletowej i intensywniejszy wzrost chrząstki na wolnych końcach jest tylko wyrazem zróżnicowania tego zespołu. Bodziec, powodujący różnicowanie i wzrost w tym, a nie innym kierunku, nadany pewnemu terytorjum tkankowemu w bardzo wczesnem stadjum, panuje nawet nad czynnikami fizykalnemi in vitro, które właśnie sprzyjają kolistemu rozrostowi kultur. Kwestję tę obszerniej omawiam w innej pracy (1936).

W dalszych stadjach rozwoju charakter wzrostu chrząstki na wolnych końcach ulega pewnym zmianom; o ile w pierwszym okresie chondrogenezy maximum mitoz przypadało na części końcowe pałeczki chrzęstnej, to z chwilą pogrubienia się ich, przesuwa się ono bardziej do środka i znajduje się teraz na granicy nasad i trzonu. Intensywniej rozrastająca się w tem miejscu tkanka będzie powodo-

wała dalsze wydłużanie się pałeczki chrzęstnej i jej wzrost grubościowy. Porównując obie krzywe, ilustrujące wzrost chrząstki w stadjum wczesnem i późniejszem (fig. 5 i 6), widzimy, że zwolnienie podziałów komórkowych pierwszej (esowate wygięcie krzywej), przypada na maksymalne nasilenie ich na drugiej. Zahamowanie spadku pierwszej krzywej, przypadające na miejsce przyszłej granicy nasady i trzonu, świadczy, że nasilenie wzrostu w tem miejscu jest inne niż w pozostałych częściach pałeczki chrzęstnej. Wygięcie esowate krzywej dowodzi, że już w bardzo wczesnem stadjum rozwoju pałeczki chrzęstnej, kiedy jeszcze nie jest zróżnicowana ochrzęstna i nie można dojrzeć na skrawkach zgrubień nasadowych, zaczyna się różnicować terytorjum komórkowe, które w przyszłości wytworzy płytkę chrzęstną, łączącą nasady z trzonem. Płytka ta będzie później obdarzona właściwością wzrostu o wielokrotnie większem nasileniu, niż pozostałe części tkanki chrzęstnej. Będzie ona nadal decydować o rozroście chrząstki, a w okresie kostnienia, również i o wzroście kości na długość.

Chrząstka długa w okresie starszym wybitnie przypomina wzrost młodej kości, w której osobno rosną nasady i trzon, i gdzie materjałem do wzrostu długościowego jest płytka chrzęstna zachowana na końcach trzonu.

Rola ochrzęstnej w chrząstce, niezależnie od jej wieku, polega na odkładaniu dookoła chrząstki nowego materjału komórkowego, który, mnożąc się i różnicując, zamienia się na chrząstkę i wspólnie z właściwą tkanką chrzęstną powoduje jej wzrost na szerokość. Proces ten jest zupełnie analogiczny do tworzenia kości przez okostną.

Oprócz wyżej opisanej funkcji ochrzęstnej, posiada ona i inne zadania. Prawdopodobnie jest ona tkanką, która pośredniczy w przenikaniu substancyj odżywczych z otoczenia do chrząstki. Liczne spostrzeżenia kliniczne wykazały, że chrząstka pozbawiona ochrzęstnej — ginie. Przemawiają za tem i doświadczenia in vitro, dokonane przez Fischera (1931). Autor ten stwierdził, że chrząstka, pozbawiona ochrzęstnej i hodowana in vitro, nie rozrasta się wcale. W pracy nad kulturami tkanki chrzęstnej mogłem również stwierdzić (1936), że wycinek z części środkowej chrząstki, pozbawiony „ochrzęstnej", wcale się nie rozwijał, jeżeli natomiast płytka chrzęstna była rozcinana i obnażona z „ochrzęstnej" tylko częściowo, to z chwilą zarośnięcia „rany" przez włóknistą tkankę, przypominającą ochrzęstną, następowało szybkie tworzenie się pod nią chrząstki.

Streszczenie.

Celem pracy było poznanie rozmnażania się komórek w chrząstce, jako czynnika powodującego wzrost tej tkanki, w szczególności zaś zbadanie roli podziałów komórkowych w procesie kształtowania chrząstek długich szkieletu. Pozatem chodziło mi o zaznajomienie się z typem podziałów i stosunkiem mitozy do amitozy, w różnych okresach rozwoju chrząstki.

Jako materjał służyła chrząstka z zawiązków kończyn zarodka kurczęcia w wieku od 5 do 9 dni inkubacji. Badania rozmnażania się komórek chrzęstnych dokonywałem na skrawkach, obliczając odsetek podziałów komórkowych w poszczególnych terytorjach chrząstki. Dla ułatwienia pracy, pole widzenia było zmniejszone, dzięki wstawieniu do okularu mikroskopu pierścienia z małem kwadratowem okienkiem. Oznaczenia, sporządzane na papierze kratkowanym, tworzyły „mapy", na których notowałem z każdego pola liczbę komórek i liczbę mitoz. Map takich sporządziłem 75 z różnych skrawków. Liczba komórek w każdym z obliczanych skrawków wahała się od 400 do 13000.

Wzrost na długość. We wzroście chrząstki w okresie wczesnym, gdy ochrzęstna nie jest jeszcze wykształcona, wielką rolę odgrywa mnożenie się i rozrost komórek chrzęstnych. Podziały liczniejsze występują na wolnych końcach, rzadsze w środku. Stosunek mitoz w chrząstce i ochrzęstnej na końcach pałeczki chrzęstnej w tem stadjum przedstawia się jak 12,19 : 2,09, w części zaś środkowej jak 2,95 : 2,50. Zagęszczenie podziałów komórkowych w jednem terytorjum, a mniejsza ich ilość w innem, powoduje nierównomierny rozrost tkanki, a mianowicie wydłużanie się chrząstki w kierunku jej długiej osi i przekształcanie bryły chrzęstnej w pałeczkę ze zgrubiałemi końcami.

Zjawisko to nie jest wynikiem czynników mechanicznych, ani różnic w odżywianiu, a zależy głównie od predyspozycji zespołu komórek mezenchymatycznych, z których chrząstka powstaje (dowodzą tego również spostrzeżenia nad wzrostem chrząstki in vitro).

W chrząstce starszej mnożenie się komórek tkanki właściwej występuje głównie na granicy nasad i trzonu, w mniejszym stopniu w nasadach, w trzonie zaś spada do minimum. Takie rozmieszczenie rozrodu komórkowego w tkance chrząstek długich powoduje dalsze wydłużanie się chrząstki, zwłaszcza jej części końcowych, podczas gdy trzon w swej części środkowej powiększa się na długość w stopniu bardzo nieznacznym.

Rozrastanie się całej chrząstki na grubość w stadjach wczesnych polega głównie na mnożeniu i powiększaniu się komórek samej chrząstki. W stadjach późniejszych mitozy śródchrzęstne ograniczają się do wolnych końców, dzięki czemu nasady chrzęstne ulegają większemu rozrostowi szerokościowemu. Wzrost ochrzęstnowy apozycyjny w chrząstkach młodych, powodowany mnożeniem się komórek ochrzęstnej i ich różnicowaniem, jest słabo zaznaczony, z wiekiem jednak znaczenie ochrzęstnej, jako tkanki chrzęstnotwórczej, coraz bardziej się zwiększa. Mnożenie się elementów komórkowych w ochrzęstnej i warstwie podochrzęstnowej, odbywa się głównie w trzonie, a w chrząstkach starszych również i w nasadach.

Wzrost chrząstki długiej przypomina zjawisko to w młodej kości długiej, w której nasady nie są jeszcze zrośnięte z trzonem.

W chrząstce starzejącej się oprócz mitozy autor spotkał również podziały amitotyczne. Zjawisko to należy uważać za objaw starzenia się tkanki. Występowanie charakterystycznych komórek dwujądrzastych w chrząstce starej jest wynikiem poronnych podziałów bezpośrednich.

Z Zakładu Histologji i Embrjologji Uniwersytetu S. B. w Wilnie.

LITERATURA — TRAVAUX CITÉS.

Bütschli, O. (Schleicher 1879). 1875.

Fell, H. B. Experiments on the differentiation in vitro of cartilage and bone I. Arch. f. exp. Zellf. 7. 1928.

Fell, H. B. The development and phosphatase activity in vivo and in vitro of the embryonic fowl. Bioch. J. 24. 1930.

Fell, H. B. i Canti. Experiments on the development in vitro of the avian knee joint. Proc. Royal Soc. B. 116. 1934.

Fell, H. B. i Robison, R. The growth, development and phosphatase activity of embryonic avian femora and limb-buds cultivated in vitro. Bioch. J. 23. 1929.

Fell, H. B. i Robison, R. The development and Phosphatase activity in vivo and in vitro of the mandibular skeletal tissue of the embryonic fowl. Bioch. J. 24. 1930.

Fell, H. B. i Robison, R. The development of the calcifying mechanism in avian cartilage and osteoid tissue. Bioch. J. 28. 1934.

Fischer, A. Gewebezüchtung. 1930.

Fischer, A. Wachstum von hyalinem Knorpel in vitro. Arch. f. Entwicklungsmech. 125. 1931.

Fischer, A. Proliferation und Differenzierung d. Gewebezellen in vitro. Protoplasma 14. 1932.

Fleroff, N. Die amitotische Teilung d. Knorpelzellen und deren Beziehung zur Histogenese u. Strukturfunktion des Knorpelgewebes. Anat. Anz. 68. 1929.

Hansen, F. C. C. Untersuchungen üb. d. Gruppe d. Bindesubstanzen I. Hyalinknorpel. Anat. Hefte 27. 1905.
Krasowskaja, O. V. Die Differenzierung des skeletogenen Mesenchyms beim Hühnerembryo in vitro. Cytologia VI. 1935.
Kruszyński, J. Entwicklung, Cytologie u. Histochemie d. Knorpel u. s. w. Z. f. Zellf. 19. 1933.
Kruszyński, J. Badania nad chrząstką. I. Różnicowanie, morfologja i histochemja chrząstki w kulturach tkanek. Prace Tow. Przyj. Nauk. 10. Wilno. 1936.
Lillie, F. R. The Development of the Chick an Introduction to Embryology. New York, 1919.
Maksimow, A. Osnowy gistołogji. Petersburg. 1915.
Mayzel, W. (Schleicher 1879). 1875.
Nowikoff, M. Beobachtungen üb. die Vermehrung d. Knorpelzellen nebst einigen Bemerkungen üb. die Struktur d. „hyalinen" Knorpelgrundsubstanz. Z. Zool. 90. 1908.
Nowikoff, M. Studien üb. d. Knorpelgewebe von Wirbellosen. Z. Zool. 103. 1912.
Schaffer, J. Üb. d. feineren Bau u. die Entwicklung des Knorpelgewebes I. Z. Zoologie. 1901.
Schaffer, J. Üb. d. feineren Bau u. die Entwicklung des Knorpelgewebes und verwandte Formen d. Stützsubstanz. Z. Zoologie. 105. 1913.
Schaffer, J. Die Stützgewebe. Hdb. d. mikr. Anatomie. II—2 herausgeg. v Möllendorff. 1930.
Schleicher, W. Die Knorpelzelltheilung. Arch. f. mikr. Anat. 16. 1879.
Strassburger. Ueber Zellbildung und Zelltheilung. Jena. 1875.
Studitsky, A. N. Experimentelle Untersuchungen üb. d. Histogenese d. Knochengewebes II. Z. f. Zellf. 20. 1934.
Studnička, F. K. 1897. (tenże autor — 1903 Histologische u. histogenetische Untersuchungen üb. das Knorpel u. s. w. Anat. Hefte. 21).
Wassermann, F. Wachstum u. Vermehrung d. lebendigen Masse. Hdb. d. mikr. Anat. I—2. herausgeg. v. Möllendorff. 1929.

Résumé.

Mon travail avait pour but l'étude de la prolifération des cellules dans le cartilage considérée en tant que facteur déterminant la croissance de ce tissu, et, en particulier, l'étude du rôle de la division cellulaire dans la formation des cartilages longs du squelette. Il m'importait aussi de prendre connaissance du type de division, du rapport entre la mitose et l'amitose, et de savoir comment se présente ce rapport dans les différentes phases du développement du cartilage.

J'ai employé comme matériel des cartilages prélevés sur des bourgeons de Poulet après 5—9 jours d'incubation. Les recherches sur la prolifération des cellules cartilagineuses ont été faites sur des

coupes en calculant le pourcentage de divisions cellulaires dans les différentes zones du cartilage. Pour faciliter le calcul, le champ visuel a été étréci au moyen d'un anneau à petit orifice carré placé dans l'oculaire du microscope. Les notes prises sur du papier quadrillé formaient des „cartes“ sur lesquelles étaient désignés le nombre de cellules et le nombre de mitoses dans chaque champ. En examinant différentes coupes, j'ai dessiné 75 cartes. Dans toutes ces coupes le nombre de cellules oscillait entre 400 et 13000.

Croissance en longueur. J'ai constaté que la prolifération et la croissance des cellules cartilagineuses jouent un rôle important dans la croissance du cartilage dans la phase précoce, quand le périchondre n'est pas encore formé. Nous donnons à cette sorte de croissance, à laquelle participent les éléments propres du tissu, le nom de croissance interstitielle. Les mitoses sont plus nombreuses aux extrémités libres du cartilage, plus rares au milieu. Dans ce stade, le taux des mitoses dans le cartilage et le périchondre aux bouts du bâtonnet cartilagineux se chiffre par 12,19 : 2,09; dans la partie centrale par 2,95 : 2,50. La multiplication des divisions cellulaires dans une zone et leur plus petit nombre dans une autre, provoquent une croissance inégale du tissu, notamment, l'allongement du bloc cartilagineux dans une seule direction et sa transformation en un bâtonnet à extrémités renflées.

Ce phénomène n'est point produit par des facteurs mécaniques, ni par des différences de nutrition. Il dépend surtout de la prédisposition des cellules mésenchymateuses, qui donnent naissance au cartilage. Ceci est prouvé par des observations de la croissance du cartilage in vitro.

Dans le cartilage plus vieux, la prolifération des cellules du tissu propre a surtout lieu à la limite des épiphyses et de la diaphyse; elle est plus faible dans les épiphyses et tombe au minimum dans la diaphyse. Une telle répartition des centres de prolifération cellulaire dans le tissu des cartilages longs cause un allongement encore plus fort du cartilage, surtout à ses extrémités, tandis que la croissance en longueur de la diaphyse dans sa partie centrale est tout à fait insignifiante.

La croissance de tout le cartilage en grosseur consiste, dans le stades précoces, dans la multiplication et la croissance des cellules du cartilage même. Dans les stades ultérieurs, les mitoses du tissu cartilagineux sont limitées aux extrémités libres, grâce à quoi les épiphyses cartilagineuses croissent plus fort en largeur. Dans les jeunes cartilages la croissance périchondriale, appositionnelle,

produite par la prolifération des cellules du périchondre et par leur différenciation, est peu marquée; avec l'âge cependant l'importance du périchondre en tant que tissu créant le cartilage s'accentue de plus en plus. La multiplication des éléments cellulaires dans le périchondre et dans la couche subpérichondriale a surtout lieu dans la diaphyse. Dans les vieux cartilages, elle apparait aussi dans les épiphyses.

La croissance du cartilage long rappelle ce même phénomène dans un jeune os long dont, les épiphyses ne se sont pas encore soudées avec la diaphyse. Outre la mitose, j'ai aussi rencontré dans le cartilage plus vieux la division amitotique. Il faut considérer ce phénomène comme un signe de différenciation plus avancée du tissu. Les cellules binuncléaires, caractéristiques pour le vieux cartilage, sont le produit de divisions directes avortées.

Institut d'Histologie et d'Embryologie de l'Université de Wilno.

BORYS OGIJEWICZ.

Układ nerwowo-czuciowy i narządy zmysłowe odnóży motyli.

Innervierung und Sinnesorgane der Beine der Schmetterlinge.

(Komunikat zgłoszony przez czł. J. Prüffera na posiedzeniu w dniu 29.XI 1935 r.)

Unerwienie odnóży u owadów dotychczas nie zostało należycie zbadane. Jedynie G. Holste (9) szczegółowo opisuje system nerwowo-motoryczny w odnóżach chrząszcza *Dytiscus marginalis* L., a B. Henig (8), badając narządy zmysłowe gąsienic motyli, podaje również szczegółowy opis unerwienia odnóży gąsienic. Pozatem A. Zawarzin (23, 24) rozpatruje szczegółowo unerwienie różnych organów u larw *Odonata* i *Melolontha (Coleoptera)*, o unerwieniu odnóży mówiąc jednak bardzo pobieżnie i nie podając topografji głównych pni i ich gałęzi, a omawiając tylko unerwienie narządów zmysłowych, rozsianych na powierzchni odnóża. F. Eggers (2) szczegółowo opisuje organa chordotonalne i tympanalne w odnóżach wielu owadów, pomijając jednak całkowicie organa chordotonalne w odnóżach motyli; A. Schön (17) dokładnie omawia budowę tibialnych organów chordotonalnych u pszczół i mrówek. Wreszcie H. Eltringham (3) opisał unerwienie włosów i kolców dotykowych oraz chemoreceptorów na stopie *Pyrameis atalanta* L. i *Vanessa antiopa* L.

Nie znalazłem natomiast w literaturze prac, omawiających układ nerwowo-czuciowy odnóży motyli. Pragnąc chociażby częściowo wypełnić tę lukę, postanowiłem zbadać układ nerwów czuciowych oraz związane z nim narządy zmysłowe na odnóżach owadów, należących do tego rzędu.

Metody pracy i materjał.

Badanie unerwienia odnóży przeprowadzałem na poczwarkach krótko przed wylęgiem motyli, gdy wszystkie części ciała są już zupełnie uformowane, jednak odnóże nie jest jeszcze zbyt mocno schitynizowane. Ta właśnie okoliczność zmusiła mnie do użycia do badań

poczwarek, gdyż dorosłe postaci motyli mają powłokę chitynową zupełnie nieprzezroczystą, a odbarwienie chityny spowodowałoby i odbarwienie układu nerwowego.

Dla uwidocznienia układu nerwowego barwiłem go, nastrzykując żywe poczwarki bielą rongalitu (P. Unna-20) według sposobu podanego przez J. Prüffera (15). Nastrzykiwania dokonywałem w dwóch miejscach: przez głowę, skierowując ostrze igły ku nasadzie pierwszej pary odnóży, oraz wprowadzając igłę pod koniec skrzydeł i różków w linji środkowej i kierując igłę ku podstawie drugiej i trzeciej pary odnóży. Doświadczenie wykazało, że większość gatunków potrzebowała do wybarwienia nerwów 12—16 godzin, tylko *Rhopalocera* wymagały 18—20 godzin. Dobre preparaty utrwalałem w 8% rozczynie molibdenianu amonowego przez 12—14 godzin, a następnie, po wypłukaniu w wodzie destylowanej, przeprowadzeniu przez alkohol absolutny i po prześwietleniu w ksylolu, zamykałem w damarze.

Dla zbadania połączenia układu nerwowego odnóży z centralnym układem nerwowym używałem dorosłych okazów motyli, które zaraz po zabiciu rozcinałem po stronie grzbietowej i umieszczałem na trzy doby do 15% rozczynu HNO_3, aby przez zmacerowanie innych tkanek ułatwić wypreparowanie nerwów.

Przy badaniu morfologji zewnętrznej odnóży również używałem dorosłych okazów, przeważnie suchych. Celem odbarwienia chityny umieszczałem wypreparowane odnóża w stężonym rozczynie KOH, w którym trzymałem je aż do chwili, gdy preparat robił się półprzezroczysty. Różne gatunki wymagały b. różnego czasu odbarwienia (od 2 godzin do 3 dni).

Zbadałem unerwienie odnóży 17 gatunków motyli, należących do bardzo różnych grup, a mianowicie: z rodziny *Pieridae* — *Pieris rapae* L.; z rodz. *Nymphalidae* — *Vanessa io* L., *V. urticae* L. *V. polychloros* L., *V. antiopa* L.; z rodz. *Arctiidae* — *Oeonistis quadra* L.; z rodz. *Lymantriidae* — *Lymantria dispar* L.; z rodz. *Lasiocampidae* — *Malacosoma neustria* L.; z rodz. *Saturniidae* — *Aglia tau* L.; z rodz. *Sphingidae* — *Sphinx ligustri* L., *Pergessa elpenor* L.; z rodz. *Cymatophoridae* — *Diloba coeruleocephala* L.; z rodz. *Noctuidae* — *Mamestra persicariae* L.; z rodz. *Geometridae* — *Abraxas grossulariata* L.; z rodz. *Pyralidae* — *Syllepta ruralis* Sc.; z rodz. *Tortricidae* — *Cecoëcia crataegana* Hb.; z rodz. *Tineidae* — *Simaëthis pariana* Cl.

Większość użytych do badań poczwarek była wyhodowana z gąsienic, znalezionych w okolicach Wilna. Tylko poczwarki *Aglia tau, Sphinx ligustri* i *Pergessa elpenor* zostały sprowadzone od firmy

Otto Muhr w Wiedniu, a poczwarki *Lymantria dispar* wyhodowano w Zakładzie Zoologji U. S. B. w Wilnie z gąsienic, otrzymanych z jaj, zebranych w okolicach Częstochowy.

Pracę niniejszą wykonałem w Zakładzie Zoologji U. S. B. w Wilnie. Rysunki zostały wykonane przez rysowniczki pp. Eugenję Kowalską i Elizę Swiętochowską, za co składam Im na tem miejscu serdeczne podziękowanie.

Układ nerwowy.

a) Ogólna topografja.

Dla ułatwienia w orjentacji używam następujących nazw celem określenia poszczególnych powierzchni każdego członu odnóża (Fig. I): przednia lub górna powierzchnia—A; tylna lub dolna powierzchnia—B; boczne powierzchnie: zewnętrzna — C i wewnętrzna — D; podstawa członu — E i jego koniec — F.

Przystępując do topograficznego opisu układu nerwowo-czuciowego odnóży motyli muszę zaznaczyć, że z powodu kompletnego braku nazw dla poszczególnych części unerwienia odnóży, zmuszony jestem nazwy te nadawać.

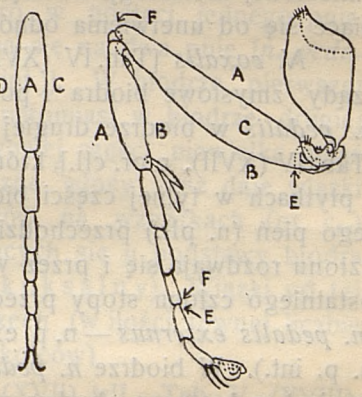


Fig. 1. Schemat budowy kończyny motyla.

Połączenie układu centralnego z układem nerwowym w odnóżach zbadałem u dwóch gatunków motyli: *Lymantria dispar* i *Aglia tau*.

U obydwu gatunków od zwoju przedtułowiowego *(ganglion prothoracalis)* odchodzi w jego przedniej części od strony dolnej z każdej strony do odnóża pierwszej pary *nervus pedalis* I. (odpowiadający *n. ischidiacus* Holste (9) u *Dytiscus marginalis)* [Tab. VII (XX), fig. 1, 2, 4 i 5—n. pl.], od którego tuż przy podstawie odszczepia się *n. coxalis* I. (odpowiadający prawdopodobnie *n. coxalis inferior* Holste (9)—(n. cl.). U *Aglia tau* obydwa te nerwy wchodzą do biodra pierwszej pary bliżej powierzchni przedniej tego członu [Tab. VII (XX), fig. 1], natomiast u *Lymantria dispar* — bliżej powierzchni tylnej [Tab. VII (XX), fig. 2].

Od wspólnego zwoju śród-zatułowiowego *(ganglion meso-metathoracalis)* odchodzi z każdej strony po jednym *n. pedalis* do odnóża drugiej pary i po jednym do odnóża trzeciej pary. *N. pedalis* II

u *Aglia tau* [Tab. VII (XX), fig. 5, n. pII.] odchodzi w przedniej części zwoju śród-zatułowiowego na stronie dolnej, a *n. coxalis* odszczepia się na pewnej odległości od podstawy (n. cII.); natomiast u *Lymantria dispar n. pedalis* II. [Tab. VII (XX), fig. 4 i 6 — n. pII.] odchodzi w połowie zwoju i *n. coxalis* odszczepia się wpobliżu podstawy (n. cII.). Do biodra drugiej pary u obydwu gatunków nerwy wchodzą w pobliżu powierzchni tylnej [Tab. VII (XX), fig. 6].

N. pedalis III. u obydwu gatunków odchodzi w końcowej części zwoju śród-zatułowiowego i przebiega w pobliżu i prawie równolegle do centralnego pnia nerwowego [Tab. VII (XX), fig. 3—5 — n. pIII.]. *N. coxalis* III. (n. cIII.) odszczepia się mniejwięcej w połowie odległości od końca zwoju śród-zatułowiowego do podstawy biodra trzeciej pary. Obydwa nerwy wchodzą do biodra trzeciej pary w pobliżu tylnej powierzchni członu.

U wszystkich zbadanych gatunków motyli, należących do różnych rodzin, zasady ułożenia głównych pni nerwowych i większych ich odgałęzień są zupełnie jednakowe. Odnóża poszczególnych par również nie wykazują większych różnic w swem unerwieniu; nawet odnóża pierwszej pary u gatunków z rodzaju *Vanessa*, o wybitnie zmienionej morfologji zewnętrznej, mają unerwienie prawie nie różniące się od unerwienia odnóży innych motyli.

N. coxalis [Tab. IV (XVII), n. cII]. unerwia prawie wszystkie narządy zmysłowe biodra i poza ten człon nie wychodzi. Natomiast *n. pedalis* w biodrze drugiej i trzeciej pary daje tylko jedną gałąź [Tab. IV (XVII), r. or. cII.], która unerwia kolce, skupione na wzgórkach i płytkach w tylnej części biodra (organ koksalny tylny), a główny jego pień (n. pII.) przechodzi przez biodro i dopiero w końcu tego członu rozdwaja się i przez wszystkie następne człony odnóża, aż do ostatniego członu stopy przechodzi w formie dwu pni: zewnętrznego (*n. pedalis externus* — n. p. ex.) i wewnętrznego (*n. pedalis internus* — n. p. int.). W biodrze *n. pedalis* przechodzi bliżej strony dolnej, natomiast w krętaczu obydwa pnie nerwowe ułożone są bliżej powierzchni górnej. W udzie pnie nerwowe stopniowo zbliżają się ku powierzchni dolnej, jednak ku końcowi tego członu zaginają się do góry; w stopie natomiast przebiegają nieco bliżej strony dolnej.

Od obydwu głównych pni odszczepiają się gałęzie, które stopniowo rozgałęziają się drzewiasto na coraz drobniejsze gałązki; najdrobniejsze z tych gałązek stanowią włókienka nerwowe, zakończone bipolarnemi komórkami nerwowo-zmysłowemi, których końcowe wypustki unerwiają poszczególne narządy zmysłowe. Rzadziej od pni nerwowych odchodzą odrazu wiązki włókienek nerwowych.

b) Szczegółowa topografja.

Biodro *(coxa)* — [Tab. IV (XVII), cII.]. *N. coxalis* wkrótce po wejściu do biodra rozpada się na trzy gałęzie: przednią *(ramus coxalis anticus* — r. c. a.) i dwie tylne (*rami coxales postici externus et internus). Rami coxales postici externus* (r. c. p. e.) i *internus* (r. c. p. i.) dają liczne drzewiasto-rozgałęzione drobniejsze gałązki, zakończone komórkami nerwowo-zmysłowemi; końcowe wypustki tych komórek unerwiają włosy na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni biodra. *Ramus coxalis anticus* skierowany jest ku grupie zwarto osadzonych kolców, mieszczących się na przedniej powierzchni podstawy tego członu. Charakter zgrupowania tych kolców wskazuje na łączną ich czynność, przeto wyróżniam je jako odrębny organ, nazywając go przednim organem koksalnym. Wpobliżu tego organu gałąź nerwowa rozpada się na wiązkę włókienek nerwowych, z których każde łączy się z komórką nerwowo-zmysłową; każdy kolec, wchodzący w skład przedniego organu koksalnego, jest unerwiony tylko przez jedną komórkę. Przed miejscem rozpadu gałęzi na wiązkę włókienek odchodzi drobna gałązka, unerwiająca włosy w przedniej, podstawowej części biodra.

N. pedalis przechodzi przez biodro w postaci jednego pnia, który w końcowej części członu rozdwaja się na dwa pnie [*n. pedalis externus* (n. p. ex.) i *internus* (n. p. int.)]. W biodrze pierwszej pary *n. pedalis* nie daje odgałęzień, natomiast w biodrze drugiej i trzeciej pary odszczepia się w podstawowej części niewielka gałąź (r. or. c_2,), która unerwia bardzo nieliczne włosy oraz daje wiązki włókienek nerwowych do skupień kolców na wzgórkach (or. c_2.) i płytkach [Tab. III (XVI), fig. 6], znajdujących się u podstawy biodra na powierzchni tylnej (tylny organ koksalny). Wiązki od tej gałęzi odchodzą w ilości od jednej do trzech (w ilości równej liczbie wzgórków i płytek, niosących skupienia kolców).

Krętacz *(trochanter)* — [Tab. IV (XVII) trII., Tab. V (XVIII), fig. 3, Tab. VI (XIX), fig. 24]. Obydwa pnie nerwowe dają po małej, lecz obficie rozgałęzionej gałązce, skierowanej ku dolnej i bocznej powierzchni członu (r. tr.). Wypustki końcowe komórek, należących do tych gałązek, unerwiają włosy na dolnej i bocznych powierzchniach tego członu.

Pozatem od obydwu pni odchodzą po dwie wiązki włókienek nerwowych, skierowanych ku skupieniom kolców (sp. l.) i kopułek (k. l_1.) na obydwu bocznych powierzchniach krętacza. Mniej lub więcej długie wypustki końcowe komórek nerwowo-zmysłowych

zginają się pod kątem zbliżonym do prostego, i podchodzą ku skupieniom kolców i kopułek (po jednym do każdego kolca lub kopułki).

Od zewnętrznego pnia, prócz opisanych wyżej bocznych gałązek i wiązki, odchodzi jeszcze jedna wiązka włókienek nerwowych z komórkami trzech typów. W podstawowej partji górnej części krętacza znajdują się duże komórki, a długie ich wypustki końcowe skierowane są ku podstawom kolców, skupionych we wgłębieniu podstawowej części krętacza (sp. s,); wgłębienie to mieści się na górnej powierzchni tego członu. W końcowej partji znajdują się komórki (przeważnie drobne), unerwiające włosy (p), a po bokach obydwu typów komórek znajdują się komórki, unerwiające kopułki zmysłowe (k. l_2). Te ostatnie podobne są do komórek unerwiających włosy, przeważnie są jednak od nich większe i mają inne kształty; długa końcowa wypustka takiej komórki podchodzi ku środkowi kopułki.

Udo *(femur)* — [Tab. IV (XVII), f II., Tab. V (XVII), fig. 3]. Cała powierzchnia uda unerwiona jest przez pięć gałęzi, które wszystkie odchodzą od pni nerwowych w podstawowej części członu. Od obydwu pni w pobliżu podstawy członu odchodzą gałęzie dolne: zewnętrzna *(ramus femoralis inferior externus* — r. f. i. e.) od pnia zewnętrznego i wewnętrzna *(r. femoralis inferior internus* — r. f. i. i.) od pnia wewnętrznego. Gałęzie dolne odchodzą od pni nerwowych pod kątem blizkim do prostego i, zataczając łuk, zbliżają się do powierzchni dolnej i bocznych; przebiegają one równolegle do powierzchni uda, mniej-więcej do $^3/_4$ jego długości. Drobne gałązki, odchodzące od tych gałęzi, unerwiają włosy na dolnej, a u podstawy członu i na bocznych powierzchniach. W podstawowej swej części zewnętrzna gałąź daje gałązkę, łączącą się z kilkoma bardzo dużemi komórkami (5 — 10 komórek), unerwiającemi kopułki zmysłowe, znajdujące się na dolnej stronie podstawy uda [Tab. IV (XVII) fII. — k, Tab. V (XVIII), fig. 3 — k, Tab. VI (XIX), fig. 15]. Od tych samych gałęzi odchodzą gałązki, unerwiające drobne kolce, znajdujące się u *Oeonistis quadra* na dolnej powierzchni uda, a u *Malacosoma neustria* i *Cacoëcia crataegena* tylko w podstawowej części tego członu (w pobliżu kopułek zmysłowych); kolce te mają złożone unerwienie (patrz niżej).

Również od obydwu pni, w odległości mniej-więcej $^1/_4$ długości członu od jego podstawy, odchodzą gałęzie boczne: zewnętrzna *(ramus femoralis lateralis externus* — Tab. IV (XVII), fII. r. f. l. e.) i wewnętrzna *(r. femoralis lateralis internus* — r. f. l. i.). Gałęzie te unerwiają włosy na bocznych powierzchniach uda, sięgając ku przodowi nieco dalej, niż gałęzie dolne.

Prócz opisanych gałęzi od pnia zewnętrznego odchodzi jeszcze nieparzysta gałąź górna (*ramus femoralis superior* — r. f. s.). Gałąź ta odchodzi od pnia pod ostrym kątem, zdążając ku środkowi i do góry, następnie zgina się łukowato i przebiega wzdłuż powierzchni górnej, sięgając końca członu. Gałąź ta unerwia powierzchnię górną oraz całą końcową część uda, dając w tem miejscu obfite drzewiaste rozgałęzienia.

W miejscu odszczepienia się górnej gałęzi od zewnętrznego pnia odchodzi wiązka włókienek nerwowych, łączących się z bardzo dużemi wydłużonemi, owalnemi komórkami, tworzącemi f e m o r a l n y o r g a n c h o r d o t o n a l n y (ch. f.). Długie końcowe wypustki tych komórek ułożone są w jednym kierunku, równolegle do siebie i wgłąb odnóża.

Piszczel *(tibia)* — [Fig. 2, Tab. IV (XVII), tII., Tab. V (XVIII), fig. 2, Tab. VI (XIX), fig. 21]. Po wejściu do piszczeli, tuż u podstawy członu pień zewnętrzy daje wiązkę włókienek z komórkami, unerwiającemi grupę kolców, ułożonych w bardzo charakterystyczny sposób; nazywam tę grupę o r g a n e m t i b i a l n y m. Końcowe wypustki tych komórek unerwiają kolce, dochodząc do ich podstawy. Wymiary tych komórek są zbliżone do wymiarów komórek, unerwiających włosy.

Nieco niżej, u podstawy członu od obydwu pni odchodzą gałęzie boczne *(rami tibiales laterales: externus* r. t. l. e. et *internus* r. t. l. i.). Gałęzie te odchodzą od głównych pni pod ostrym kątem, a następnie, tworząc łukowate zgięcie, zbliżają się ku powierzchniom bocznym; unerwiają one włosy, ułożone na środkowej i podstawowej części piszczeli, ale tylko te, które znajdują się na bocznych i dolnej powierzchniach tego członu. U gatunków, posiadających duże kolce, ułożone wzdłuż dolnej powierzchni piszczeli *(Sphinx ligustri* na odnóżu pierwszej pary, *Pieris rapae* i gatunki z rodzaju *Vanessa)*, kolce te są również unerwione przez komórki nerwowo-zmysłowe na włókienkach, odchodzących od gałęzi bocznych.

Od *ramus tibialis lateralis externus,* wkrótce po wyjściu tej gałęzi z pnia zewnętrznego, odszczepia się gałąź, która, zginając się łukowato, skierowuje się ku powierzchni górnej piszczeli (w linji środkowej) i tu dopiero rozpada się na dwie górne gałęzie: krótszą gałąź tylną (*ramus tibialis superior posticus* — r. t. s. p.), unerwiającą górną powierzchnię piszczeli w jej części tylnej, i skierowaną ku przodowi gałąź przednią (*ramus tibialis superior anticus* — r. t. s. a.), która jest znacznie dłuższą. Górna przednia gałąź przechodzi wzdłuż powierzchni górnej w środkowej części piszczeli. Wkrótce ta gałąź rozpada się na dwie gałęzie: zewnętrzną (r. t. s. a. e.) i wewnętrzną

(r. t. s. a. i.), a w widełkach przez nie utworzonych znajduje się skupienie b. dużych komórek, tworzących proksymalny tibialny organ chordotonalny (ch.$_1$ t.). Podobne komórki u *Rhopalocera (Pieris* i *Vanessa)* ułożone są wzdłuż wewnętrznej górnej gałęzi [Tab. VI (XIX), fig. 21 i 22 — ch.^{1} t.]; początkowo końcowe ich wypustki zachowują ten sam kierunek, co i wypustki komórek między widełkami, następnie jednak tracą go i układają się w różnych kierunkach. Natomiast zewnętrzna górna gałąź oraz przednia górna gałąź przed miejscem jej rozszczepienia się unerwiają włosy i drobne kolce (o złożonem unerwieniu), rozsiane w środkowej części piszczeli na jej górnej, a częściowo i bocznej powierzchni.

Końcową część piszczeli unerwiają *rami tibiales terminales*. Od wewnętrznego ich pnia odchodzi kilka dłuższych gałązek górnych (r. t. t. s. i.), unerwiających boczną i górną powierzchnię końcowej części piszczeli od strony wewnętrznej, i krótsze dolne gałązki (r. t. t. inf.), unerwiające dolną powierzchnię tego członu. Pień zewnętrzny również daje krótkie gałązki ku powierzchni dolnej piszczeli oraz jedną obficie rozgałęzioną górną gałąź (r. t. t. s. e.), unerwiającą górną i boczną powierzchnię od strony zewnętrznej tego członu. W przedniej części ostatnio wymienionej gałęzi znajduje się dystalny tibialny organ chordotonalny (ch.$_2$ t.).

Na tylnej stronie piszczeli znajdują się części dodatkowe: *epiphysis* na odnóżu pierwszej pary oraz *calcaria* na odnóżu drugiej i trzeciej pary (rozmieszczenie i ich ilość u poszczególnych gatunków podane są w tabeli I).

Epiphysis. Ramus epiphysialis, odchodzący od pnia zewnętrznego, unerwia *epiphysis*. Dokładniejszego zbadania unerwienia w *epiphysis* nie udało mi się przeprowadzić, ponieważ nie otrzymałem dobrze zabarwionych preparatów tej części odnóża.

Calcaria [Fig. 2, Tab. IV (XVII), cl.] są unerwione przez *rami calcarales*, odchodzące od obydwu pni nerwowych. *Rami calcarales*, unerwiające obydwa zewnętrzne *calcaria* (r. cl.$_1$ e. i r. cl.$_2$ e), odszczepiają się od pnia zewnętrznego pod ostrym kątem, gdy gałęzie, unerwiające wewnętrzne *calcaria* (r. cl.$_1$ i. i r. cl.$_2$ i.), odchodzą od pnia wewnętrznego pod kątem zbliżonym do prostego. Do tylnych *calcaria* unerwiające je gałęzie (r. cl.$_1$ e. i r. cl.$_1$ i.) wchodzą prawie bezpośrednio po odszczepieniu się od głównych pni nerwowych, gdyż pnie te przebiegają tu w pobliżu dolnej powierzchni. Począwszy natomiast od tego miejsca pnie nerwowe zaczynają oddalać się od dolnej powierzchni tak, że do końcowych *calcaria* wchodzą *rami*

calcarales (r. $cl._2$ e. i r. $cl._2$ i.) po uprzedniem przejściu dość znacznej odległości przez piszczel.

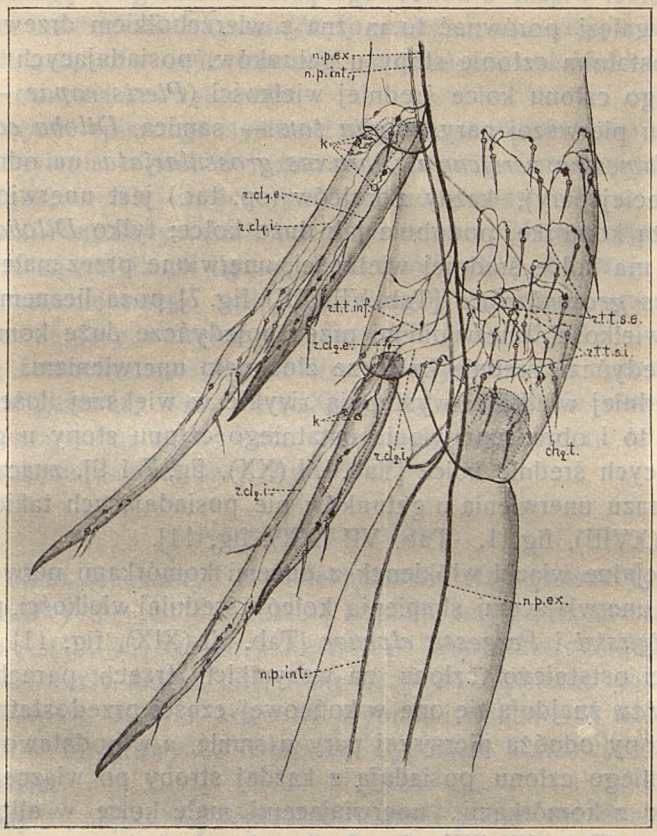


Fig. 2. Unerwienie końcowej części piszczeli trzeciej pary odnóży u *Mamestra persicariae*.

(n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, n. p. int. — *nervus pedalis internus*, k — kopułki, r. cl_1. e. — *ramus calcaralis superior externus*, r. cl_1. i. — *ramus calcaralis superior internus*, r. cl_2. e. — *ramus calcaralis inferior externus*, r. cl_3. i. — *ramus calcaralis inferior internus*, r. t. t. inf. — *rami tibiales terminales inferiores*, r. t. t. s. e. — *ramus tibialis terminalis superior externus*, r. t. t. s. i. — *rami tibiales terminales superiores interni*, ch_2. t.—tibialny organ chordotonalny dystalny).

Stopa *(tarsus)* — [Tab. III (XVI), fig. 10, Tab. IV (XVII), tar. II, Tab. VII (XX) fig. 7, 9—11]. W każdym członie stopy od obydwu pni nerwowych odchodzą dość krótkie *rami tarsales:* ku górze (r. tar. s.) — dłuższe, unerwiające włosy i kolce na górnej i bocznych powierzchniach; ku dołowi (r. tar. int.) — krótsze, które unerwiają kolce na dolnej stronie stopy. W członach pierwszym i dalszych aż

do czwartego tarsalne gałęzie odchodzą od pni nerwowych w obydwie strony; natomiast w piątym (końcowym) członie odchodzą gałęzie w postaci wiązki z końcowego punktu każdego z pni nerwowych (ułożenie gałęzi porównać tu można z wierzchołkiem drzewa).

W ostatnim członie stopy u gatunków, posiadających na dolnej stronie tego członu kolce średniej wielkości (*Pieris rapae* — samica na odnóżu pierwszej pary, *Aglia tau* — samica, *Diloba coeruleocephala*, *Mamestra persicaria*, *Abraxas grossulariata* na odnóżu drugiej i trzeciej pary), każdy z kolców (sp. tar.) jest unerwiony przez jedną dużą komórkę, podobnie jak duże kolce; tylko *Diloba coeruleocephala* ma kolce średniej wielkości, unerwione przez małe komórki, a *Abraxas grossulariata* [Tab. VII (XX), fig. 7] poza licznemi kolcami średniej wielkości, unerwionemi przez pojedyńcze duże komórki, posiada pojedyńcze średnie kolce ze złożonem unerwieniem. Ponieważ kolce średniej wielkości występują zwykle w większej ilości niż duże kolce, to i obraz unerwienia ostatniego członu stopy u gatunków, posiadających średnie kolce [Tab. VII (XX), fig, 7 i 9], znacznie różni się od obrazu unerwienia u gatunków nie posiadających takich kolców [Tab. V (XVIII), fig, 1, Tab. VII (XX), fig. 11].

Specjalne wiązki włókienek z dużemi komórkami nerwowo-zmysłowemi, unerwiającemi skupienia kolców średniej wielkości, posiadają: *Sphinx ligustri* i *Pergessa elpenor* [Tab. VI (XIX), fig. 11] w końcowej części ostatniego członu na wszystkich trzech parach odnóży; u *Aglia tau* znajdują się one w końcowej części przedostatniego (IV) członu stopy odnóża pierwszej pary u samic, a w podstawowej połowie ostatniego członu posiadają z każdej strony po wiązce licznych włókienek z komórkami, unerwiającemi małe kolce w elipsowatych skupieniach [Tab. VII (XX), fig. 9-el] — (każdy kolec w wymienionem skupieniu unerwiony jest przez dwie do czterech komórek).

Wszystkie wyżej opisane komórki nerwowo-zmysłowe w stopie znajdują się na gałęziach, odchodzących od obydwu pni nerwowych. Od pnia zewnętrznego pozatem odchodzi kilka (od trzech do pięciu) wydłużonych owalnych komórek, tworzących tarsalny organ chordotonalny [Tab. VII (XX), fig. 7, 9, 11 — ch tar.]. Organ ten mieści się mniejwięcej w połowie długości końcowego członu.

Na odnóżach pierwszej pary u samic gatunków z rodzaju *Vanessa* [Tab. VII (XX), fig. 10] na skróconych III-im—V-ym członach stopy znajdują się wiązki włókienek z komórkami, unerwiającemi znajdujące się na dolnej stronie tych członów skupienia kolców średniej wielkości (sp. tar. III—V) — (każdy kolec unerwiają dwie do czterech komórek); gałązki, dające włókienka nerwowe do tych komórek,

odszczepiają się od pni nerwowych w końcowych częściach poprzednich członów. Tarsalny organ chordotonalny przemieszczony jest do przedostatniego (IV) członu stopy.

Kolec na *empodium* (pomiędzy pazurkami) unerwiają u wszystkich zbadanych gatunków dwie komórki, do których włókienka nerwowe odchodzą od pnia zewnętrznego.

Od wyżej opisanego systemu unerwienia odnóży motyli spotykałem odchylenia w postaci rozszczepienia się pni nerwowych lub odwrotnie łączenia się dwóch pni zapomocą anastomoz z włókienek nerwowych. Przykłady takich odchyleń od normalnego typu unerwienia podane są na trzech figurach: Tab. VII (XX), fig. 8 — rozszczepienie się zewnętrznego pnia nerwowego w II-im—V-ym członach stopy trzeciej pary *Vanessa io*; Tab. VII (XX), fig. 11 — rozszczepienie się zewnętrznego pnia w IV-ym i V-ym członach stopy trzeciej pary tegoż gatunku; Tab. VII (XX), fig, 12 — złączenie wewnętrznego i zewnętrznego pni nerwowych zapomocą anastomozy w końcowej części piszczeli trzeciej pary *Aglia tau*.

Narządy zmysłowe.

Na odnóżach motyli rozróżnić można trzy główne typy narządów zmysłowych: włosy, kolce i kopułki zmysłowe, uważane przez McIndoo (12, 13) za pory węchowe. Wszystkie narządy zmysłowe na odnóżach motyli unerwione są przez bipolarne komórki nerwowo-zmysłowe, których końcowe wypustki podchodzą bezpośrednio do narządów zmysłowych. Długość wypustek końcowych waha się bardzo silnie.

Włosy są najliczniej reprezentowane, a pokrywają one wszystkie człony odnóża i prawdopodobnie są jednakowego pochodzenia z łuskami, gdyż podstawą swoją tkwi każdy włos w pochewkowatem zagłębieniu, jak zwykła łuska. Włosy mają kształty b. długich i wązkich cylindrów, zaokrąglonych lub zaostrzonych na końcach. Jednak z b. znacznej ilości włosów, pokrywających odnóża, za włoski zmysłowe można uważać jedynie małą ich część, a mianowicie te, do których dochodzą wypustki końcowe komórek nerwowo-zmysłowych. Każdy włos unerwiony jest przez jedną tylko komórkę nerwowo-zmysłową, której końcowa wypustka podchodzi do podstawy włosa, nigdy zaś nie wchodzi do jego wnętrza [Tab. VI (XX), fig. 1 i 2].

Kolce różnią się od włosów swem osadzeniem [podział według Guenthera (6) i Freilinga (4)]: mianowicie, kolec osadzony jest w zagłębieniu chitynowem i podstawa jego jest otoczona wałeczkiem chitynowym. Kolce mają kształt stożków, zwykle grubszych od

włosów. Na odnóżach tegoż samego osobnika znajdują się kolce o b. różnych wymiarach. Używam kilku stopni dla określenia ich wielkości: małe, średniej wielkości, duże, b. duże. Określenia te są bardzo względne i posługuję się niemi tylko, aby lepiej oddać tak wzajemny stosunek ich wielkości, jak i stosunek ich wielkości do wielkości odnóża. Absolutna ich wielkość zależy od wielkości odnóża i np. najmniejszy kolec u *Sphinx ligustri* jest znacznie większy od największego kolca u *Simaëthis pariana*.

Do wszystkich kolców na odnóżach motyli dochodzą wypustki końcowe komórek nerwowo-zmysłowych, są one więc zawsze narządami zmysłowemi. Kolce unerwione są w dwojaki sposób i na zasadzie tego zostały podzielone przez Snodgrassa (18) na dwie grupy: a) tangoreceptory (narządy dotykowe), unerwiane przez jedną komórkę nerwowo-zmysłową, b) chemoreceptory (narządy czucia chemicznego), unerwione przez kilka komórek nerwowo-zmysłowych,

a) Tangoreceptory.

Unerwienie kolca tangorecepcyjnego bardzo przypomina unerwienie włosa: unerwia go jedna komórka nerwowo-zmysłowa, której końcowa wypustka z boku (asymetrycznie) podchodzi do podstawy kolca [Tab. VI (XIX), fig. 3—6].

Kolce tangorecepcyjne mają na odnóżach motyli b. różną wielkość: duże, które nie tworzą skupień; średniej wielkości, występujące przeważnie w skupieniach; małe, które występują tylko w skupieniach.

Duże kolce znajdują się u wszystkich prawie motyli na dolnej stronie stopy [Tab. III (XVI), fig. 10, Tab. V (XVIII), fig. 1, Tab. VI (XIX), fig. 3—6, Tab. VII (XX), fig. 7, 9—11], a u *Pieris rapae* [Tab. I (XIV), fig. 1] i *Sphinx ligustri* [Tab. II (XV), fig. 1] także i na górnej powierzchni stopy. Wśród zbadanych gatunków motyli takież duże kolce znalazłem również na piszczeli u *Pieris rapae* i gatunków z rodzaju *Vanessa* [Tab. I (XIV), fig. 1 i 2]; *Sphinx ligustri* posiada je tylko na piszczeli pierwszej i drugiej pary [Tab. II (XV), fig. 1 A i F], a *Malacosoma neustria* ma duże kolce stale na piszczeli pierwszej pary [Tab. I (XIV), fig, 6 C], a często i na piszczelach drugiej i trzeciej pary.

Małe kolce, rzadziej kolce średniej wielkości, tworzą skupienia, z których jedne mają charakter stały i występują u wszystkich zbadanych gatunków, inne natomiast znajdują się tylko u poszczególnych gatunków. Rozpocznę od skupień drobnych kolców, stale występujących u wszystkich zbadanych gatunków motyli.

W przedniej i tylnej części podstawy biodra występują drobne kolce, zebrane w dwie grupy (w innych częściach biodra kolców nie ma). Kolce w tych miejscach osadzone są zwarto i tworzą jedną całość, wyraźnie odróżniającą się od sąsiednich miejsc powierzchni członu. Od pni nerwowych do tych kolców odchodzą specjalne wiązki włókienek nerwowych; w ten sposób kolce wraz z unerwiającemi je komórkami i włókienkami nerwowemi tworzą jedną całość. Dla tego też uważam je za specjalne organa zmysłowe, których zewnętrzną część stanowią osadzone na powierzchni kolce, a wewnętrzną — unerwiające je komórki nerwowo-zmysłowe. Kolce, zebrane w przedniej części podstawy biodra, nazywam przednim organem koksalnym (biodrowym), a zebrane w tylnej części — tylnym organem koksalnym.

Na biodrach odnóży drugiej i trzeciej pary przednie organa koksalne mają b. prostą budowę, gdyż składają się ze skupienia nie licznych (4—20) kolców, ułożonych na gładkiem polu [Tab. I (XIV), fig. 1, 2, 4—6; Tab. II (XV), fig. 1, 2, 4—6 A or. c_1. na c_2 lub c_3]; tylko u *Aglia tau* [Tab. I (XIV), fig. 7A—c_2. or. c_1.] i *Mamestra persicariae* [Tab. IV (XVII)— c_2 or. c_1] kolce mieszczą się na kopułowatem wzniesieniu. Organa te są nieco przesunięte na zewnętrzną stronę (na bok) odnóża.

Przedni organ koksalny unerwia *ramus coxalis anticus*, który wpobliżu skupienia kolców rozpada się na wiązkę włókienek.

Na kończynach pierwszej pary znajduje się tylko przedni organ koksalny (tylnego organu brak), który w porównaniu do tychże organów II-iej i III-iej pary odnóży wykazuje bardzo złożoną budowę i dość różną u różnych gatunków motyli. Różne kształty przedniego organu koksalnego 1-ej pary odnóży dadzą się sprowadzić do trzech zasadniczych typów budowy:

I. typ mają: *Pieris rapae* [Tab. III (XVI), fig. 3] i gatunki z rodzaju *Vanessa*. Na przodzie biodra (w jego podstawowej części) znajdują się dwa wzniesienia, z których zewnętrzne (wz) posiada liczne (25—50) małe kolce, ułożone w kształcie elipsy (*Pieris*) lub na dwóch polach, ustawionych do siebie pod kątem (*Vanessa*); natomiast wzniesienie wewnętrzne (ww) albo zupełnie niema kolców, albo ma tylko pojedyńcze kolce.

II. typ występuje u większości zbadanych gatunków [Tab. III (XVI), fig. 4] — znajdują się tu również dwa wzniesienia, z których każde podzielone jest na dwa pola, ustawione pod kątem do siebie: mniejsze pole dośrodkowe i większe pole boczne; obydwa pola wzniesienia zewnętrznego (pbz i psz) są obficie usiane małemi kolcami (na

polu bocznem 15—60 kolców, na polu dośrodkowem 10—15 kolców), natomiast wzniesienie wewnętrzne posiada liczne kolce (15—35) tylko na polu bocznem (pbw), a pole dośrodkowe (psw) pozbawione jest kolców.

III. typ (*Abraxas, Syllepta, Cacoëcia*) [Tab. III (XVI), fig. 5], podstawowa część biodra posiada zprzodu jedno nieparzyste wzniesienie, które w środkowej części górnego brzegu ma niewielkie wcięcie; na zewnętrznej połowie (wz) tego wzniesienia leży pas od 30 do 40 gęsto ułożonych małych kolców (podobnie jak typ I. — *Pieris*), a na wewnętrznej połowie kolców jest mniej (10—20) i są one ułożone tylko w części bocznej (ww) tej połowy (przypomina budowę wzniesienia wewnętrznego organu II. typu).

Unerwienie przedniego organu koksalnego na odnóżu pierwszej pary jest również o wiele bardziej skomplikowane, niż unerwienie tych organów na odnóżach drugiej i trzeciej pary [Tab. III (XVI), fig. 4, Tab. VI (XIX), fig. 25]. W biodrze pierwszej pary od *n. coxalis* odchodzą dwie gałęzie przednie: zewnętrzna (*ramus coxalis anticus externus* — r. c. a. e.) i wewnętrzna (*r. coxalis anticus internus* — r. c. a. i.). U gatunków, posiadających przedni organ koksalny II. typu, gałąź zewnętrzna znowu dzieli się na dwie gałęzie, które są skierowane ku skupieniom kolców na bocznem (rb) i dośrodkowem (rs) polach wzniesienia zewnętrznego. Gatunki zaś, mające przedni organ koksalny III. typu, mają tę gałąź nierozdwojoną; unerwia ona zewnętrzną połowę nieparzystego wzniesienia. Natomiast wewnętrzna gałąź w obydwu wypadkach nie rozgałęzia się i skierowana jest ku polu bocznemu wewnętrznego wzniesienia lub do części bocznej wewnętrznej połowy nieparzystego wzniesienia. Jak przedstawiają się te stosunki przy unerwieniu przedniego organu koksalnego I. typu, nie udało mi się prześledzić. Tuż przed skupieniami kolców każda gałąź rozpada się na wielką ilość włókienek nerwowych, które w postaci baldaszka skierowują się do poszczególnych kolców. Każde włókienko łączy się z dużą komórką nerwowo-zmysłową o wybitnie dużem jądrze i długiej wypustce końcowej; wypustka końcowa podchodzi do podstawy kolca, tworząc przedtem zgięcie, mniej lub więcej zbliżone do kąta prostego.

Tylny organ koksalny na biodrach drugiej i trzeciej pary [Tab. I (XIV), fig. 1, 2, 4—7, Tab. II (XV), fig. 1, 2, 4—6 — A or. c_2 na c II. lub c III. oraz Tab. IV (XVII), c II, or. c_2] składa się ze skupień kolców, umieszczonych na wzgórkach (od 7 do 25 kolców) i płaskiej płytce chitynowej, w kształcie fałdu, wystającej przy dolnej nasadzie biodra (od 7 do 15 kolców) [Tab. III (XVI), fig. 6]. Najczęściej

w skład tego organu wchodzi jedna płytka i jeden wzgórek; czasem jednak składa się on z jednej płytki, z jednego lub dwóch wzgórków, albo wreszcie z dwóch wzgórków i jednej płytki między niemi (patrz tabelę I).

Kolce tylnego organu koksalnego unerwione są przez komórki nerwowo-zmysłowe, których włókienka dośrodkowe tworzą wiązki, łączące się z *n. pedalis*.

Na krętaczu kolce są skupione [Tab. V (XVIII), fig. 3, Tab. VI (XIX), fig. 24] w płytkich wnękach (od 10 do 30 kolców) w tylnej części i to po obydwu stronach (sp. l.) oraz od góry (sp. s.) w głębokiej wnęce (od 10 do 40 kolców).

Do każdego bocznego skupienia kolców na krętaczu odchodzą wiązki włókienek nerwowych od odpowiedniego pnia nerwowego, a do skupienia górnego — od pnia zewnętrznego.

W podstawowej części piszczeli od strony tylnej znajduje się organ, który nazywam tibialnym (piszczelowym); organ ten u większości zbadanych gatunków ma postać skupienia małych kolców, umieszczonych na półkulistem wzniesieniu, znajdującem się we wnęce nieco poniżej od stawu pomiędzy udem i piszczelą [Tab. III (XVI), fig. 8]. Tylko u *Pieris rapae* i gatunków z rodzaju *Vanessa* wzniesienie z kolcami nie jest zagłębione we wnęce [Tab. III (XVI), fig. 7], natomiast *Simaëthis pariana* posiada skupienie kolców we wnęce, jednak nie na wzniesieniu [Tab. III (XVI), fig. 9]. Organ tibialny składa się z 6 do 20 małych kolców i mieści się w bezpośredniem sąsiedztwie przyczepu ścięgna, zginającego piszczel, oraz wpobliżu przebiegu ścięgna, poruszającego pazurki (ostatnio wymienione ścięgno na rysunkach nie zostało uwidocznione).

Do organu tibialnego skierowana jest wiązka włókienek nerwowych, która odszczepia się od pnia zewnętrznego bezpośrednio po jego wejściu do piszczeli [Tab. V (XVIII), fig. 2 p. or. t.].

Wszystkie wyżej omówione organa umieszczone są w ten sposób, że znajdujące się na nich kolce przy pewnem położeniu członów dotykają sąsiedniego członu nogi. Mimowoli nasuwa się przypuszczenie, że organa te służą do orjentacji wzajemnego pochylenia sąsiednich członów.

Prócz wyżej omówionych skupień kolców, występujących u wszystkich zbadanych gatunków, u poszczególnych gatunków znalazłem jeszcze inne skupienia kolcow. I tak u niektórych gatunków w końcowej połowie ostatniego członu stopy zebrane są kolce średniej wielkości, a mianowicie: *Aglia tau* — samica — od 10 do 20 kolców [sp. tarV. na Tab. I (XIV), fig. 7 B i C; Tab. VII (XX), fig. 9]; *Pieris*

TABELA I.

Rozmieszczenie i typy organów zmysłowych na odnóżach motyli.

Nazwa gatunku	Typ przedniego organa koksalnego na odnóżu I. pary	Zewnętrzna budowa tylnego organu koksalnego		Organ tibialny	Ilość *calcaria*		*Epiphysis* na odnóżu I. pary
		Odnóże II. pary	Odnóże III. pary		Odnóże II. pary	Odnóże III. pary	
Pieris rapae (Tab. I. fig. 1) . . .	I. typ	1 wzgórek i 1 płytka	1 płytka	na półkulistem wzniesieniu	1 para	1 para	brak
Vanessa io (Tab. I. fig. 3)	I. „	„ „	1 wzgórek	„	1 „	1 „	„
„ *urticae* (Tab. I. fig. 2) . .	I. „	„ „	„	„	1 „	1 „	„
„ *polychloros*	I. „	„ „	„	„	1 „	1 „	„
„ *antiopa*	I. „	„ „	„	„	1 „	1 „	„
Oeonistis quadra (Tab. I. fig. 4) . .	II. „	„ „	1 wzgórek i 1 płytka	na półkulistem wzniesieniu we wnęce	1 „	2 pary	jest
Lymantria dispar (Tab. I. fig. 5) .	II. „	2 wzgórki	2 wzgórki	„	1 „	2 „	„
Malacosoma neustria (Tab. I. fig. 6)	II. „	1 wzgórek i 1 płytka	1 wzgórek i 1 płytka	„	1 „	1 „	„
Aglia tau (Tab. I. fig. 7)	II. „	„ „	„ „	„	1 „	3 *calcaria* (1 para dolnych i 1 górne calcar)	„
Sphinx ligustri (Tab. II. fig. 1) . .	II. „	1 wzgórek	„ „	„	1 „	2 pary	„
Pergessa elpenor (Tab. II. fig. 2) .	II. „	1 wzgórek i 1 płytka	„ „	„	1 „	2 „	„
Diloba coeruleocephala (Tab. II. fig. 4)	II. „	2 wzgórki i 1 płytka między niemi	2 wzgórki	„	1 „	2 „	„
Mamestra persicariae (Tab. II. fig. 3)	II. „	1 wzgórek i 1 płytka	1 wzgórek i 1 płytka	„	1 „	2 „	„
Abraxas grossulariata (Tab. II. fig. 5)	III. „	„ „	„ „	„	1 „	2 „	„
Syllepta ruralis (Tab. II. fig. 6) . .	III. „	„ „	„ „	„	1 „	2 „	„
Cacoëcia crataegana (Tab. III. fig. 1)	III. „	„ „	„ „	„	1 „	2 „	„
Simaëthis pariana (Tab. III. fig. 2) .	II. „	„ „	„ „	we wnęce, ale nie na wzniesieniu	1 „	2 „	„

rapae — samica — na odnóżu pierwszej pary 17 kolców [Tab. I (XIV), fig. 1 E—sp. tarV.]; *Diloba coeruleocephala* — od 5 do 15 kolców; *Abraxas grossulariata* — na odnóżu drugiej i trzeciej pary u samca 7 kolców, u samicy 14 kolców. Niektóre inne gatunki na końcowych brzegach członów stopy na powierzchni dolnej mają duże kolce (które w tym wypadku są grubsze od reszty dużych kolców), otoczone przez kilka cienkich kolców, które długością zbliżone są do długości kolca przez siebie otoczonego: *Sphinx ligustri* [Tab. II (XV), fig. 1 C] i *Pergessa elpenor* [Tab. II (XV), fig. 2 C, Tab. VI (XIX) fig. 11] — ostatni duży kolec środkowego rzędu z każdej strony na ostatnim (V) członie otacza 6—7 cienkich kolców; *Abraxas grossulariata* — na ostatnim członie odnóża pierwszej pary jeden duży kolec z każdej strony na brzegu końcowym jest otoczony dwoma kolcami [Tab. II (XV), fig. 5 C]; *Malacosoma neustria* — ostatni duży kolec środkowego rzędu z każdej strony na członach od pierwszego do czwartego, odnóża pierwszej pary otoczone są każdy przez kilka kolców. Samice *Aglia tau* mają z każdej strony na czwartym członie stopy odnóża pierwszej pary b. duży i gruby kolec otoczony przez trzy cienkie kolce.

b) Chemoreceptory.

Kolce chemorecepcyjne wyróżniają się złożonem unerwieniem, które mają następującą budowę [Tab. VI (XIX), fig. 7—10]: gałązka skierowana do kolca, wpobliżu jego podstawy rozpada się na włókienka, z których każde łączy się z jajowatą komórką nerwowo-zmysłową; wypustki końcowe tych komórek znowu łączą się, tworząc wiązkę, która wchodzi do wnętrza kolca [Tab. III (XVI), fig. 10, Tab. V (XVIII), fig. 1, Tab. VI (XIX), fig. 7—10, Tab. VII (XX), fig. 7, 9—11].

Chemoreceptory na odnóżach motyli w ogromnej większości wypadków są drobne (wielkością zbliżone do włosów). U wszystkich zbadanych gatunków znalazłem drobne kolce chemorecepcyjne rozrzucone na stopie i piszczeli. Na udzie te kolce rozrzucone na powierzchni całego członu znalazłem tylko u *Oeonistis quadra* oraz na podstawowej części tego członu u *Malacosoma neustria* i *Cacoëcia crataegana*.

Drobne kolce chemorecepcyjne na *calcaria* występują tylko u niektórych zbadanych gatunków (drobnych kolców tangorecepcyjnych na *calcaria* wogóle nie znalazłem). Gatunki, które posiadają kolce chemorecepcyjne na *calcaria*, nie posiadają na nich włosów unerwionych i odwrotnie. Kolców chemorecepcyjnych na *calcaria* nie mają: *Pieris rapae*, gatunki z rodzaju *Vanessa*, *Lymantria dis-*

par, Malacosoma neustria. Aglia tau, Syllepta ruralis i Simaëthis pariana. U reszty natomiast zbadanych gatunków na *calcaria* znajdują się w niewielkiej ilości drobne kolce chemorecepcyjne.

Kolec na *empodium* u wszystkich zbadanych gatunków unerwiony jest przez dwie duże komórki nerwowo-zmysłowe.

Pojedyńcze rozrzucone kolce średniej wielkości ze złożonem unerwieniem (chemoreceptory) znalazłem jedynie na stopie *Abraxas grossulariata.*

Niezmiernie rzadko chemoreceptory tworzą skupienia. Skupienia drobnych chemoreceptorów stwierdziłem jedynie u samic *Aglia tau,* które u podstawy ostatniego (V) członu stopy odnóża pierwszej pary z każdej strony na bokach posiadają elipsowate skupienia około 30 małych kolców [Tab. I (XIV), fig. 7 C—el. Tab. VII (XX), fig. 9 — el]; skupienia te stykają się z dwoma bardzo dużemi kolcami (sp. m.), znajdującemi się na bokach (po jednym z każdej strony) poprzedniego członu [na Tab. VII (XX), fig. 9 są one sztucznie nieco odchylone dla uwidocznienia elipsowatych skupień kolców na ostatnim członie]. Skupienia chemoreceptorów średniej wielkości znalazłem u samic gatunków z rodzaju *Venessa* na drugim do piątego członach stopy odnóża pierwszej pary, gdzie znajdują się skupienia po 4 do 10 kolców [Tab. VII (XX), fig. 10 sp. tar. III.—V.].

H. Eltringham (3), który szczegółowo zbadał budowę kolców ze złożonem unerwieniem na stopie *Pyrameis atalanta* L. i *Vanessa antiopa* L. wykazał, że są one zakończone papillą. Badacz ten uważa je za organa smaku, które według badań Minnicha (14) umieszczone są w tem miejscu u wspomnianych i niektórych innych gatunków motyli. Wydaje mi się jednak, że twierdzenie, iż właśnie te kolce są narządami smaku nie zostało dotąd udowodnione, gdyż kolce o takiem samem złożonem unerwieniu posiadają wszystkie bez wyjątku zbadane przezemnie gatunki motyli nietylko na stopie, lecz tak samo na piszczeli, a u niektórych gatunków są one i na udzie, gdzie nie może być mowy o styczności z substancjami pokarmowemi, a więc i o narządach smaku.

Na fig. 3 podaję schematyczne obrazy zakończeń kolców chemorecepcyjnych u zbadanych przezemnie gatunków i u *Pyrameis atalanta.* Jak widać z tego zestawienia *Vanessa io, V. antiopa, Lymantria dispar, Diloba coeruleocephala, Cacoëcia crataegana* i *Simaëthis pariana* mają te kolce symetrycznie zakończone i bez papilli. U *Pieris rapae, Pyrameis atalanta, Vanessa urticae, V. polychloros* i *Mamestra persicareae* kolce chemorecepcyjne również są symetryczne, jednak zakończone są papillą. *Aglia tau, Sphinx ligustri,*

Pergessa elpenor i *Syllepta ruralis* posiadają kolce niesymetryczne bez papilli, a *Oeonistis quadra, Malacosoma neustria* i *Abraxas grossulariata* — niesymetryczne z papillą.

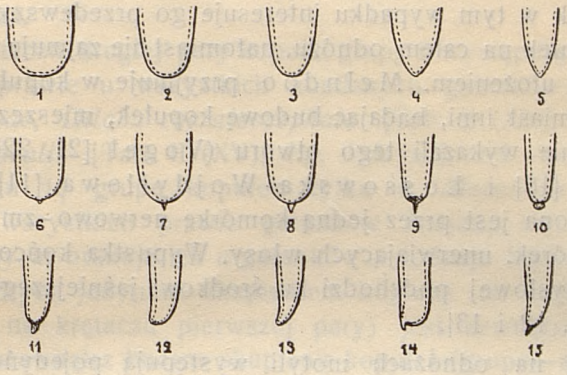


Fig. 3. Zakończenia kolców chemorecepcyjnych (schematycznie) — 1. *Lymantria dispar*, 2. *Vanessa io* i *V. antiopa*, 3. *Diloba coeruleocephala*, 4. *Simaëthis pariana*, 5. *Cacoëcia crataegana*, 6. *Pyrameis atalanta*, 7. *Vanessa urticae*. 8. *Vanessa polychloros*, 9. *Mamestra persicariae*, 10. *Pieris rapae*, 11. *Abraxas grossulariata*, 12. *Aglia tau*, *Sphinx ligustri* i *Pergessa elpenor*, 13. *Syllepta ruralis*, 14. *Malacosoma neustria*, 15. *Oeonistis quadra*.

Przeglądając rysunki podane na fig. 3, zauważymy, że spośród gatunków z rodzaju *Vanessa* papillę posiadają *V. polychloros* i *V. urticae**), a nie posiadają jej *V. io* i *V. antiopa*. W ten sposób gatunki, wykazujące zdolność odczuwania smaku cukru trzcinowego zapomocą stopy, mają różną budowę chemoreceptorów, a budowa ta wykazuje podobieństwo z budową chemoreceptorów u innych gatunków, nie posiadających tej zdolności. W ten sposób, o ile narządami smakowemi u gatunków, posiadających zdolność odczuwania smaku zapomocą stopy, byłyby kolce chemorecepcyjne, to ta ich zdolność nie wyrażałaby się obecnością papilli wierzchołkowej, a więc na podstawie morfologicznej budowy nie możnaby było określić ich czynności.

Kopułki lub pory zmysłowe, przy rozpatrywaniu totalnych preparatów przedstawiają się jako jaśniejsze okrągłe miejsca, otoczone ciemniejszym rombkiem chitynowym [Tab. VI (XIV), fig. 13]; na niektórych kopułkach w jaśniejszem polu daje się zauważyć ciemną pręgę

*) Przygodnie powtarzając doświadczenia Minnicha (14) przekonałem się, że wśród rodzaju *Vanessa*, oprócz *V. antiopa*, jeszcze i *V. polychloros* zapomocą stopy może odczuć obecność roztworu cukru trzcinowego, a natomiast *V. io* i *V. urticae* tej zdolności nie wykazały.

[Tab. VI (XX), fig. 24 – k. l_1. i k. l_2.]. Morfologję kopułek badało wielu autorów. Najwięcej uwagi tym narządom poświęcił McIndoo (12, 13), który badał je u wielu owadów i na różnych częściach ich ciała. Omawia on również budowę i rozmieszczenie kopułek na odnóżach motyli, jednak w tym wypadku interesuje go przedewszystkiem ogólna ilość kopułek na całem odnóżu, natomiast nie zajmuje się on szczegółowem ich ułożeniem. McIndoo przyjmuje w kopułce obecność otworu, natomiast inni, badając budowę kopułek, mieszczących się na skrzydłach, nie wykazali tego otworu (Vogel [21, 22], a ostatnio Racięcka [16] i Łossowska-Wojdyłłowa [11]. Każda kopułka unerwiona jest przez jedną komórkę nerwowo-zmysłową, większą od komórek, unerwiających włosy. Wypustka końcowa komórki nerwowo-zmysłowej podchodzi ku środkowi jaśniejszego pola [Tab. VI (XIX), fig. 12 i 13].

Kopułki na odnóżach motyli występują pojedyńczo, przytem niektóre z nich mają swe stałe miejsca i występują u wszystkich zbadanych gatunków.

Na biodrze kopułek brakuje zupełnie; jedyny wyjątek stanowi *Malacosoma neustria*, która posiada na tylnej stronie biodra trzeciej pary jedną dużą kopułkę [Tab. I (XIV), fig. 6 A cIII.—k.]. Co do użytych przezemnie określeń wielkości kopułek, to one są względne, gdyż mówiąc: duże, średnie lub małe kopułki tylko określam stosunek wielkości kopułek do wielkości odnóży danego gatunku motyli, tak jak to podałem przy określaniu wielkości włosów.

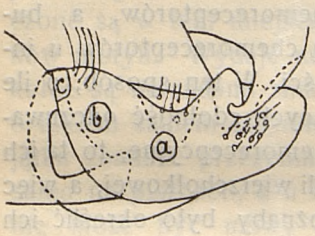


Fig. 4. Ułożenie kopułek na krętaczu.

Na krętaczu znajduje się najwięcej kopułek, które są małe (wyjątek stanowi krętacz pierwszej pary u *Diloba coeruleocephala*) i tworzą stałe skupienia z kilku kopułek (od 2 do 11). Rozmieszczenie tych skupień jest następujące (Fig. 4): a — na bokach (z obydwu stron); b — wpobliżu włosów, mieszczących się w końcowej części członu od strony górnej (kopułki z obydwu stron włosów); c — około brzegu końcowego od strony górnej.

Na krętaczu pierwszej pary u większości gatunków występuje skupienie kopułek około włosów (b) od strony zewnętrznej. Brakuje tego skupienia kopułek na krętaczu pierwszej pary u *Mamestra persicariae* [Tab. II (XV), fig. 3 A trI.] i *Cacoecia crataegana*, a u *Diloba coeruleocephala* na tem miejscu znajduje się jedna wielka kopułka. U większości zbadanych gatunków jest to jedyna grupa kopułek na

krętaczu pierwszej pary; tylko *Mamestra persicariae* [Tab. I (XIV), fig. 3 A trI.], *Syllepta ruralis* i *Cacoëcia crataegana* zamiast jej mają kopułki na przednim brzegu (c); *Abraxas grossulariata* posiada obydwie grupy jednocześnie, a *Pieris rapae* ma skupienie b z obydwu stron krętacza.

Na krętaczu drugiej pary kopułki grupy b występują na zewnętrznej stronie prawie u wszystkich zbadanych gatunków (brakuje ich u *Pieris rapae*, *Diloba coeruleocephala* [Tab. II (XV), fig. 4 A trII] i *Syllepta ruralis* [Tab. II (XV), fig. 6 A trII]; od strony wewnętrznej znalazłem tę grupę kopułek tylko u *Mamestra persicariae*. Pozatem u wszystkich prawie gatunków znajdują się od zewnątrz kopułki grupy a; brakuje ich u gatunków z rodzaju *Vanessa*, u przedstawicieli których jedynem skupieniem kopułek na krętaczu drugiej pary (jak i na krętaczu pierwszej pary) jest zewnętrzne skupienie grupy b. Od wewnątrz boczne skupienie kopułek (grupa—a) znajduje się u następujących gatunków: *Pieris rapae*, *Lymantria dispar*, *Malacosoma neustria*, *Aglia tau*, *Sphinx ligustri*, *Pergessa elpenor* i *Diloba coeruleocephala*, a na brzegu końcowym od góry (grupa c) u: *Diloba coeruleocephala*, *Abraxas grossulariata*, *Syllepta ruralis* i *Cacoëcia crataegana*; natomiast *Lymantria dispar* ma skupienie kopułek na zewnętrznym boku końcowego brzegu krętacza drugiej pary.

Na krętaczu trzeciej pary zewnętrznego skupienia kopułek grupy b wśród zbadanych gatunków nie znalazłem u *Lymantria dispar* i *Syllepta ruralis*. Odwrotnie, na stronie wewnętrznej kopułki grupy b występują tylko u *Pieris rapae*, gatunków z rodzaju *Vanessa* i u *Lymantria dispar*. Od zewnątrz na bokach krętacza kopułki grupy a są u wszystkich gatunków prócz *Pergessa elpenor* i gatunków z rodzaju *Vanessa* [Tab. I (XIV), fig. 2 A trIII], a od wewnątrz brakuje tej grupy kopułek u *Lymantria dispar*, *Abraxas grossulariata*, *Syllepta ruralis*, *Cacoëcia crataegana* i *Simaëthis pariana*. U *Pieris rapae* wpobliżu końcowego brzegu (na granicy zewnętrznej i dolnej powierzchni) znajduje się skupienie 6-ciu kopułek [Tab. I (XIV), fig. 1 A trIII — k); skupienie to nie występuje u żadnego innego z pośród zbadanych gatunków.

W podstawowej części uda na stronie dolnej u wszystkich zbadanych gatunków znajdują się kopułki (od 5 do 10, ułożone w jeden do trzech podłużnych rzędów [Tab. VI (XIX), fig. 15]; kopułki te są większe, niż kopułki na krętaczu.

Na piszczeli w podstawowej części od strony górnej mieści się po 1 do 3 małych kopułek, a u *Oeonistis quadra* [Tab. I (XIV), fig. 4 A tIII], *Pergessa elpenor*, *Diloba coeruleocephala* [Tab. II (XV), fig. 4

A tII.], *Abraxas grossulariata* [Tab. II (XV), fig. 5 A tII.], *Syllepta ruralis* [Tab. II (XV), fig. 6 A tII.] i *Simaëthis pariana* [Tab. III (XVI), fig. 2 A tII.] znalazłem też po jednej małej kopułce i na dolnej powierzchni; *Cacoëcia crataegana* na tylnej powierzchni ma jedną dużą kopułkę [Tab. III (XVI), fig. 1 A tII.]. W końcowej części piszczeli od wewnętrznej strony u większości zbadanych gatunków znajduje się jedna duża kopułka; nie znalazłem jej u *Pieris rapae*, *Malacosoma neustria* i *Sphinx ligustri*.

Po jednej małej kopułce na piszczeli pierwszej pary u podstawy *epiphysis* stwierdziłem u *Lymantria dispar*, *Sphinx ligustri* i *Pergessa elpenor*.

U większości zbadanych gatunków na piszczelach drugiej i trzeciej pary mieści się po jednej małej kopułce u podstawy każdego *calcar*; *Oeonistis quadra* posiada na piszczeli drugiej pary po jednej kopułce przy każdem *calcar*, a na piszczeli trzeciej pary — przy tylnych *calcaria* po jednej, przy końcowych po dwie kopułki [Tab. I (XIV), fig. 4 A tIII.]. *Mamestra persicariae* nie posiada kopułek przy podstawie *calcaria* na piszczeli, natomiast ma je na samych *calcaria*, w ich podstawowej części: na piszczeli drugiej pary po jednej kopułce na każdem *calcar*; na piszczeli trzeciej pary — trzy kopułki na tylnem wewnętrznem *calcar*, jedną kopułkę na tylnem zewnętrznem *calcar* oraz po jednej kopułce na końcowych *calcaria* (Fig. 2-k). *Abraxas grossulariata*, *Syllepta ruralis*, *Cacoëcia crataegana* i *Simaëthis pariana*, prócz jednej małej kopułki na piszczeli przy podstawie każdego *calcar*, mają po jednej nieco większej kopułce w podstawowej części każdego *calcar*. Natomiast *Sphinx ligustri*, *Pergessa elpenor* i *Diloba coeruleocephala* mają nieregularne ułożenie kopułek; występują one albo na piszczeli wpobliżu *calcaria*, albo na samych *calcaria*, w ich podstawowej części, a u *Diloba coeruleocephala* mogą znajdować się nawet w wierzchołkowej części *calcaria*; to różne ułożenie kopułek występuje nietylko u różnych osobników, ale nawet ten sam osobnik może mieć na odnóżach jednej pary różne ich rozmieszczenie na każdem odnóżu. Na tabeli II podaję stosunek wzajemnego występowania kolców (chemoreceptorów) i kopułek na *calcaria*.

Na górnej powierzchni stopy wpobliżu końcowego brzegu jej członów u wszystkich zbadanych gatunków znajduje się po dwie kopułki. U większości gatunków znalazłem kopułki na I-ym i II-im członach stopy u *Pieris rapae* i *Malacosoma neustria*, nadto znajdują się one i na III-im członie, a u gatunków z rodzaju *Vannessa* jeszcze i na IV-ym członie [Tab. VII (XX), fig. 10-k].

TABELA II.

Wzajemny stosunek występowania kolców chemorecepcyjnych i kopułek na calcaria.

Nazwa gatunku	Kolce	Kopułki
Pieris rapae	brak	brak
Gatunki z rodzaju *Vanessa* . . .	brak	brak
Oeonistis quadra	są	brak
Lymantria dispar	brak	brak
Malacosoma neustria	brak	brak
Aglia tau	brak	brak
Sphinx ligustri	są	są lub brak
Pergessa elpenor	są	są lub brak
Diloba coeruleocephala	są	są lub brak
Mamestra persicariae	są	są
Abraxas grossulariata	są	są
Syllepta ruraiis	brak	są
Cacoëcia crataegana	są	są
Simaëthis pariana	brak	są

Na ostatnim (V) członie stopy wszystkie zbadane gatunki mają po jednej dużej kopułce wpobliżu końcowego brzegu na powierzchni górnej [Tab. VII (XX), fig. 7 i 11-k] oraz po jednej do trzech dużych kopułek z każdej strony na bokach końcowego brzegu [Tab. VI (XIX), fig. 14, Tab. VII (XX), fig. 7, 9 i 11-k]; kopułki te przeważnie ułożone są odwewnątrz, t. j. na stronie zwróconej ku pazurkom. Ostatnio omówione kopułki znajdują się przeważnie we wgłębieniach i otoczone są wieńcem wysterek; wyglądem swym przypominają one *sensilla coeloconica* (oczywiście nie mają one stożka środkowego). Samice gatunków z rodzaju *Vanessa* posiadają na końcu V-go członu odnóża pierwszej pary — trzy kopułki [Tab. VII (XX), fig. 10], a samce na całem odnóżu pierwszej pary trzy pary kopułek [Tab. I (XIV), fig. 2 B tar. I ♂ i fig. 3 tar. I ♂].

Organa chordotonalne. Poza omówionemi trzema typami narządów zmysłowych w odnóżach motyli znalazłem jeszcze t. zw. organa chordotonalne, które na większości preparatów przedstawiają się jako skupienia dużych komórek o długich wypustkach końcowych, skierowanych mniej więcej równolegle. Na niektórych jednak prepa-

ratach można dojrzeć b. cienką nić osiową, która stanowi dalszy ciąg wypustki końcowej, oraz główkę końcową, a nawet tak zwane komórki otaczające (w postaci rurek dookoła nici osiowych) i komórki pokrywające, które widoczne są w postaci pasm, ciągnących się od główek końcowych. Pasma te inaczej załamują światło, niż tkanki otaczające, i dlatego można je dojrzeć (komórki „otaczające" i „pokrywające" nie należą do tkanki nerwowej, to też są bezbarwne na preparatach, barwionych bielą rongalitu), chociaż na preparatach totalnych obraz jest b. niewyraźny, i zakończenia pasm (miejsca ich przyczepu) nie zdołałem dojrzeć.

Budową swą (o ile ją można było rozpatrzeć) organa chordotonalne w odnóżach motyli przypominają organa chordotonalne, opisane przez Eggersa (2) w odnóżach mrówek.

Organa chordotonalne w odnóżach motyli znalazłem: 1) w podstawowej części uda — femoralny (udowy) organ chordotonalny; 2) w podstawowej części piszczeli — tibialny (piszczelowy) organ chordotonalny proksymalny; 3) w końcowej części piszczeli — tibialny (piszczelowy) organ chordotonalny dystalny; 4) w ostatnim (V) członie stopy — tarsalny (stopowy) organ chordotonalny.

Kształty i wymiary komórek nerwowo-zmysłowych.

Pomiarów komórek nerwowo-zmysłowych dokonałem zapomocą aparatu rysunkowego Abbé'go. Wyniki wykonanych przeze mnie pomiarów nie mogą jednak pretendować do zbyt wielkiej precyzji z następujących względów: 1) Pomiarów komórek dokonywałem na totalnych preparatach, które były zabarwione bielą rongalitu i utrwalone w roztworze molibdenianu amonowego. Molibdenian amonowy z reguły wywołuje mniej lnb więcej wyraźne zniekształcenia komórek. 2) Pomiary mogą być uważane za zgodne z rzeczywistemi wymiarami dopiero wtedy, jeśli zostały wykonane w płaszczyznach, przechodzących przez komórkę w kierunkach jej najmniejszych lub największych wymiarów; natomiast, jeśli dokonywamy apomiarów w kierunkach ukośnych do tych płaszczyzn, to łatwo możemy otrzymać fałszywe pojęcie o prawdziwych wielkościach. Określenie zaś na totalnych preparatach położenia (nachylenie) komórek względem powierzchni objektywu jest bardzo trudne. 3) Jakkolwiek starałem się dobierać poczwarki jednego wieku, to jednak ściśle nie mógł być on określony, w czasie zaś rozwoju zmieniają się kształty i wymiary komórek nerwowo-zmysłowych (Sorokina-Agafonowa — 18). To też podane poniżej wymiary

należy traktować raczej jako liczby orjentacyjne, które dają tylko przybliżony obraz rzeczywistych wielkości komórek, oraz służą do wzajemnego porównania komórek, unerwiających różne narządy zmysłowe lub jednakowe narządy u różnych gatunków motyli.

Ze względu na kształt komórki nerwowo-zmysłowe odnóży motyli mogą być podzielone na dwie zasadnicze grupy: owalne i jajowate. Do owalnych zaliczam komórki, które mniejwięcej jednakowo się zwężają na obydwu swych końcach [Tab. VI (XIX), fig. 16 i 19]; za jajowate uważam komórki, które na jednym końcu są szersze, a na drugim zwężone [Tab. VI (XIX), fig. 5 i 18]. W obrębie każdej z wymienionych grup komórek można wyróżnić mniejsze grupy. Za podstawę podziału przyjąłem stosunek długości komórki [d] (to jest wymiar komórki w kierunku, łączącym wchodzące i wychodzące włókienka nerwowe) do jej szerokości [s], za które brałem najszersze miejsce komórki w kierunku prostopadłym do poprzedniego. Grupy wyróżnione na podstawie powyższego stosunku [d/s] są następujące: 1) komórki owalne [Tab. VI (XIX), fig. 19] lub jajowate [Tab. VI (XIX), fig. 14]: d/s leży pomiędzy 1,5 do 3; 2) wydłużono-owalne [Tab. VI (XIX), fig. 20] lub wydłużono-jajowate [Tab. VI (XIX), fig. 1 — komórka unerwiająca skrajny, lewy włos]: d/s większe od 3; 3) krótko-owalne lub krótko-jajowate [Tab. VI (XIX), fig. 7, 8 i 18]: d/s mniejsze od 1,5 (ale większe od jedności). Pozatem dla komórek jajowatych można wyróżnić jeszcze dwie grupy: 4) komórki sercowate [Tab. VI (XIX), fig. 24]: d/s jest bliskie do jedności lub od niej mniejsze i wreszcie 5) komórki trójkątne [Tab. VI (XIX), fig. 17], które swym kształtem bardzo przypominają trójkąt.

Po ogólnem omówieniu kształtów komórek nerwowo-zmysłowych przystępuję do przeglądu komórek, unerwiających poszczególne narządy zmysłowe. Przeciętne wymiary komórek podaję w mikronach.

Włosy na wszystkich członach odnóży u większości zbadanych gatunków motyli unerwiane są przez jajowate komórki [Tab. VI (XIX), fig. 1] o przeciętnych wymiarach: od 10 μ × 5 μ do 15 μ × 10 μ. *Sphinx ligustri* i *Pergessa elpenor* mają owalne komórki, a wymiary ich dochodzą do: 25 μ × 10 μ. U *Lymantria dispar* i *Aglia tau* włosy na *calacria* unerwione są przez duże jajowate komórki: 25 μ × 10 μ. Natomiast *Abraxąs grossulariata*, *Cacoëcia crataegana* i *Simaëthis pariana* mają jajowate komórki, ale mniejsze: od 5 μ × 2 μ do 7 μ × 4 μ. Bardzo grube włosy, mieszczące się na odnóżach pierwszej pary, u samców gatunków z rodzaju *Vanessa* unerwione są przez wielkie, wydłużono-owalne komórki o wymiarach około 30 μ × 7 μ.

Chemoreceptory unerwione są przez komórki krótko-jajowate, zbliżone (każda poszczególna komórka w wiązce komórek, unerwiających kolec) do wymiarów komórek, unerwiających włosy, a więc od 10 μ × 7 μ do 15 μ × 11 μ. Owalne komórki ma *Diloba coeruleocephala*: 13 μ × 5 μ. Większe jajowate komórki posiadają: *Sphinx ligustri*: 20 μ × 10 μ, *Pieris rapae*: 25 μ × 10 μ. Małe krótko-jajowate komórki występują u *Syllepta ruralis* i *Cacoëcia crataegana*: od 6 μ × 5 μ do 7 μ × 5 μ, wyjątkowo małe komórki są u *Simaëthis pariana*: 2 μ × 2 μ.

Małe kolce w skupieniach na krętaczu unerwione są przez duże sercowate komórki o przeciętnych wymiarach: 15 μ × 15, a u *Abraxas grossulariata* i *Cacoëcia crataegana*: 10 μ × 10 μ (u *Simaëthis pariana* i *Syllepta ruralis*, które naogół mają mniejsze komórki nerwowo-zmysłowe, nie udało mi się zbadać omawianych komórek). Tylko u *Vanessa io* komórki nerwowo-zmysłowe w tem miejscu są jajowate: od 20 μ × 10 μ do 30 μ × 20 μ.

Kolce organów koksalnych (przedniego i tylnego) oraz organu tibialnego unerwione są przez komórki jajowate i owalne o przybliżonych wymiarach od 15 μ × 10 μ do 20 μ × 15 μ, a u *Cacoëcia crataegana* i *Simaëthis pariana* od 6 μ × 4 μ do 10 μ × 5 μ.

Duże kolce unerwiają jajowate komórki o znacznych różnicach wielkości tak, że wahają się od 10 μ × 5 μ do 25 μ × 15 μ.

Komórki, unerwiające, *setae* wykazują dość różne kształty: jajowate mają — *Vanessa io*, *V. urticae*, *V. polychloros*, *Malacosoma neustria*, *Sphinx ligustri* i *Abraxas grossulariata*: od 15 μ × 10 μ do 25 μ × 15 μ; krótko-jajowate u *Pergessa elpenor*: 25 μ × 20 μ; u *Mamestra persicariae*, jajowate: 15 μ × 10 μ lub sercowate: 13 μ × 15 μ; owalne — *Vanessa antiopa*: 20 μ × 10 μ; wydłużono owalne — *Lymantria dispar* i *Aglia tau* od 25 μ × 7 μ do 32 μ × 10 μ.

Kolec na *empodium* (sp. em.) również jest unerwiony przez komórki o różnych kształtach: jajowate są u *Vanessa io*, *V. urticae*, *V. polychloros*, *Lymantria dispar* i *Mamestra persicariae* od 15 μ × 7 μ do 25 μ × 15 μ; wydłużono-jajowate — *Pieris rapae* i *Diloba coeruleocephala* od 20 μ × 5 μ do 25 μ × 5 μ, *Malacosoma neustria*, *Aglia tau* i *Abraxas grossulariata* [Tab. VII (XX), fig. 7]: 35 μ × 10 μ; owalne — *Vanessa antiopa* i *Pergessa elpenor*: 25 μ × 10 μ, *Sphinx ligustri* 30 μ × 15 μ.

Poza wyżej omówionemi kolcami, występującemi u wszystkich przeze mnie zbadanych gatunków (*setae* nie występują jedynie u *Syllepta ruralis*), zasługuje na uwagę jeszcze unerwienie następujących skupień kolców, występujących tylko u poszczególnych niżej wymienionych gatunków.

Komórka unerwiająca bardzo duży kolec na boku końcowego brzegu piątego członu stopy u *Pergessa elpenor* [Tab. VI (XIX), fig. 11] ma kształt sercowaty: 25 μ × 25 μ, u *Sphinx ligustri* — jajowaty: 35 μ × × 15 μ (komórek, unerwiających b. duży kolec, występujący w tem miejscu u *Abraxas grossulariata*, nie udało mi się zbadać); komórka unerwiająca b. duży kolec na czwartym członie stopy odnóża pierwszej pary u samicy *Aglia tau* — jajowata: 35 μ × 15 μ. Komórki unerwiające cienkie kolce, które otaczają wspomniane b. duże kolce u wymienionych gatunków, są jajowate: u *Sphinx ligustri* i *Pergessa elpenor:* od 20 μ × 10 μ do 25 μ × 15 μ, u *Aglia tau*: 15 μ × 10 μ.

Kolce średniej wielkości, skupione na dolnej stronie piątego członu stopy, unerwione są przez komórki: wydłużono-jajowate u samic *Aglia tau*: 25 μ × 7 μ; krótko-jajowate u *Diloba coeruleocephala*: 8 μ × 7 μ; owalne u *Mamestra persicariae* i *Abraxas grossulariata*: 15 μ × 7 μ.

Kopułki w skupieniach na krętaczu u większości zbadanych gatunków unerwione są przez komórki sercowate: od 10 μ × 10 μ do 15 μ × 15 μ lub jajowate: 15 μ × 10 μ; *Cacoëcia crataegana* ma tu komórki owalne: 10 μ × 5 μ.

Pojedyńcze kopułki, mieszczące się na udzie, piszczeli i stopie, unerwione są przez komórki o różnych kształtach i przeważnie duże. Najczęściej mają one kształt jajowaty: od 15 μ × 10 μ do 35 μ × 15 μ, rzadziej występują komórki owalne o tych samych wymiarach (kopułki na udzie u *Vanessa polychloros, Lymantria dispar, Pergessa elpenor, Syllepta ruralis* i *Simaëthis pariana*; na piszczeli u *Sphinx ligustri, Pergessa elpenor* i *Abraxas grossulariata),* w najmniejszej zaś ilości wypadków spotykałem komórki sercowate (kopułki na udzie u *Vanessa antiopa* i *Abraxas grossulariata*; na piszczeli u *Pieris rapae* i *Mamestra persicariae*): od 15 μ × 15 μ do 15 μ × 20 μ.

Wreszcie komórki, tworzące organa chordotonalne, są duże, wydłużono-owalne o wymiarach od 20 μ × 5 μ do 55 μ × 10 μ, rzadziej owalne (*Malacosoma neustria, Mamestra persicariae* i *Abraxas grossulariata:* od 15 μ × 10 μ do 30 μ × 10 μ, *Cacoëcia crataegana* i *Simaëthis pariana:* od 10 μ × 5 μ do 15 μ × 5 μ). Rzadko spotykałem komórki trójkątne; z takich komórek składają się: organa chordotonalne tibialne proksymalny i dystalny u gatunków z rodzaju *Vanessa*: 15 μ × 5 μ — 30 μ × 15 μ; tibialny organ chordotonalny dystalny u *Lymantria dispar*: 15 μ × 10 μ i u *Mamestra persicariae*: 20 μ × 5 μ — 25 μ × 15 μ. U *Pergessa elpenor* tibialny organ chordotonalny dystalny składa się z komórek krótko-jajowatych: 20 μ × 15 μ.

Organa chordotonalne femoralny i tibialny proksymalny u wszystkich zbadanych gatunków składają się z kilkunastu komórek, dokładną ilość których przeważnie trudno było ustalić. Natomiast organa chordotonalne tibialny dystalny i tarsalny złożone są zaledwie z kilku komórek, których ilość jest stała dla każdege gatunku. Tarsalny organ chordotonalny składa się z trzech do pięciu komórek. Najlepiej udało mi się zbadać tibialny organ chordotonalny dystalny, a panujące tu stosunki dla przejrzystości obrazu podaję w tabeli III, gdzie podane są kształty i ilości komórek, tworzących ten organ, dla gatunków, u których udało mi się go zbadać.

TABELA III.

Kształty i ilość komórek nerwowo - zmysłowych, tworzących tibialny organ chordotonalny (dystalny).

Gatunek	Kształty komórek	Ilość komórek
Gatunki z rodzaju *Vanessa*	trójkątne	2 — 3
Lymantria dispar	„	6 — 7
Malacosoma neustria	owalne	6 — 7
Aglia tau (Tab. VI. fig. 16)	wydłużono-owalne	6 — 7
Pergessa elpenor (Tab. VI. fig. 18)	krótko-jajowate	5
Mamestra persicariae (Tab. VI. fig. 17) . .	trójkątne	2
Abraxas grossulariata (Tab. VI. fig. 19) . .	owalne	6 — 7
Syllepta ruralis	„	6 — 7
Cacoëcia crataegana	„	3
Simaëthis pariana	„	6 — 7

Z powyższego przeglądu widać, iż większość narządów zmysłowych związana jest z pewnemi kształtami unerwiających je komórek nerwowo-zmysłowych, chociaż są oczywiście mniej lub więcej liczne wyjątki.

Wymiary komórek nerwowo-zmysłowych u poszczególnych gatunków są różne, jednak nie można dopatrzeć się żadnego związku pomiędzy wielkością odnóży i wielkościami komórek nerwowo-zmysłowwch. (Wahania długości odnóży u zbadanych gatunkówmotyli są b. znaczne: najkrótsze odnóża posiada *Simaëthis pariana* — 3 mm, a najdłuższe są u *Sphinx ligustri* — 29 mm). Aby zilustrować te stosunki przytaczam w tabeli IV kilka jaskrawszych przykładów.

TABELA IV.

Długość odnóży a wielkość komórek nerwowo-zmysłowych u niektórych motyli.

Narząd unerwiony lub organ chordotonalny	Gatunek	Długość odnóża w milimetrach	Wymiary komórek w mikronach
Włos	*Pergessa elpenor* . .	19,5 — 21,0	9,0 × 6,5
„	*Syllepta ruralis* . . .	11,0 — 12,5	7,0 × 4,0
Chemoreceptor	*Vanessa polychloros* .	20,0 — 21,5	7.5 × 5,0
„	*Cacoëcia crataegana* .	7,0 — 7,5	7,0 × 5,5
Kopółka w podstawowej części uda	*Vanessa urticae* . . .	16,0 — 17,5	20,5 × 13,0
„	*Syllepta ruralis* . . .	11,0 — 12,5	40,0 × 9,0
„	*Cacoëcia crataegana* .	7,0 — 7,5	20,0 × 13,0
Organ chordotonalny tibialny dystalny	*Pergessa elpenor* . .	19,5 — 21,0	20,0 × 15,0
„	*Aglia tau*	17,0(♂)-19,5(♀)	37,0 × 9.0
„	*Vanossa io*	19,5 — 21,5	16,5 × 5,5
„	*Cacoëcia crataegana* .	7,0 — 7,5	15,0 × 5,5

Jak widać z przytoczonej tabeli, u *Pergessa elpenor* długość odnóża jest prawie dwa razy większa od tegoż u *Syllepta ruralis*, a długość komórek unerwiających włosy różnią się zaledwie o dwa mikrony. U *Vanessa polychloros* i u *Cacoëcia crataegana* stosunek długości odnóży jest zbliżony do stosunku 3:1, gdy komórki unerwiające chemoreceptory prawie nie różnią się wielkością. U *Vanessa urticae* odnóża są dwa razy dłuższe, niż u *Cacoëcia crataegana*, a komórki, unerwiające kopułki w podstawowej części uda, posiadają te same wymiary; natomiast u *Syllepta ruralis* odnóża są krótsze, niż u *V. urticae*, a dłuższe od odnóży *C. crataegana*, gdy komórki, unerwiające kopułki na udzie, są dwa razy dłuższe. U *Pergessa elpenor*, *Aglia tau* i *Vanessa io* długość odnóży jest prawie ta sama, a komórki tibialnego organu chordotonalnego dystalnego wykazują wybitne różnice długości; natomiast u *Vanessa io* i *Cacoëcia crataegana* przy znacznej różnicy dtugości odnóży wahania długości komórek tegoż samego tibialnego organu chordotonalnego dystalnego są nieznaczne.

Nie można również zauważyć związku pomiędzy wymiarami i kształtami komórek nerwowo-zmysłowych odnóży motyli a cechami

biologicznemi tych gatunków, jak dzienny lub nocny tryb życia, zdolność do pobierania pokarmu lub brak tej zdolności, używanie lub nieużywanie odnóży do chodzenia.

Topografja układu nerwowego kończyn dorosłych motyli i ich gąsienic oraz odnóży chodowych innych owadów.

Budowa układu nerwowego odnóży u przedstawicieli różnych rodzin motyli wykazuje zasadniczo jednakową jego budowę w całym tym rzędzie owadów.

Przeprowadzenie porównania unerwienia odnóży dorosłych i form larwalnych może być uskutecznione tylko przez zestawienie moich wyników z wynikami B. Henig (8), która zbadała unerwienie u gąsienic *Orthosia lota* Cl. Na podstawie tego porównania unerwienie odnóży dorosłych motyli można rozpatrywać, jako dalszy rozwój unerwienia odnóży postaci larwalnych (gąsienic). Oczywiście unerwienie odnóży gąsienic jest o wiele prostsze, niż u dorosłych postaci. Od węzła układu centralnego do odnóża skierowany jest jeden gruby nerw, tak jak i u imago (*nervus pedalis* postaci dorosłych), od którego przed wejściem do odnóża odszczepia się kilka włókien, unerwiających biodro (*nervus coxalis* postaci dorosłych). Stosunki te (choć w znacznie uproszczonej formie) pokrywają się ze stosunkami u postaci dorosłych. Przed wejściem do uda (krętacz u gąsienic występuje w postaci b. krótkiego pierścienia) pień nerwowy rozpada się na trzy nerwy, z których dwa przebiegają do końca odnóża i unerwiają narządy zmysłowe na piszczeli i stopie; nerwy te odpowiadałyby *nervi pedales externus et internus* form dojrzałych. Trzeci nerw łączy się z komórkami, tworzącemi femoralny organ chordotonalny, oraz daje włókienka do poszczególnych narządów zmysłowych na udzie; końcowe wypustki komórek organu chordotonalnego stopniowo przyjmują cechy utworów ścięgnistych i swemi dystalnemi końcami przymocowują się do stawu pomiędzy udem a piszczelą. U postaci dorosłych femoralny organ chordotonalny łączy się z zewnętrznym pniem nerwowym, a dystalnego jego końca nie udało mi się prześledzić.

Podobnież też przedstawia się budowa narządów zmysłowych na odnóżach gąsienic, t. j. zasadniczo będą występowały te same utwory, tylko w znacznie mniejszej ilości oraz prostsze będą ich ukształtowania. B. Henig wyróżnia na odnóżach gąsienic *Orthosia lota* dwa typy szczeci (szczeci i szczecinki) oraz kopułki zmysłowe. Wszystkie szczeci i kopułki zmysłowe unerwione są tu przez jedną tylko komórkę tak, że, opierając się na podstawie klasyfikacji Snod-

grassa (18), należałoby przyjąć, iż wszystkie szczeci, bez względu na ich ukształtowanie, miałyby spełniać funkcje tangoreceptorów.

Organa chordotonalne u gąsienic znajdują się tylko w udzie, chociaż jedna z wiązek przyczepowych przebiega i wzdłuż piszczeli. U dojrzałych natomiast postaci organa chordotonalne rozłożone są w udzie, w piszczeli (dwa) i w stopie, t. j. występują w liczbie czterech niezależnych utrworów.

Wśród innych rzędów owadów układ nerwowy odnóży został dokładnie zbadany przez G. Holste'go (9) jedynie u chrząszcza *Dytiscus marginalis* L. Autor ten opisuje układ nerwów motorycznych w odnóżach wspomnianego gatunku; ponieważ jednak chodzi mi o porównanie topografji głównych pni i gałęzi nerwowych, a te niewątpliwie są wspólne dla obydwu (czuciowego i motorycznego) układów nerwowych, to też można uważać za możliwe przeprowadzenie porównania układu nerwowego czuciowego odnóży motyli i motorycznego odnóży chrząszczy.

Unerwienie odnóży chrząszczy (sądząc z unerwienia odnóży *Dytiscus*) ma inną topografję, niż u motyli. Od węzła centralnego do odnóża u *D. marginalis,* skierowane są trzy nerwy, z których dwa (*n. coxalis posterior* i *n. coxalis inferior*) unerwiają biodro, a trzeci (*n. ischiadicus*) przechodzi do następnych członów odnóża. U motyli natomiast jedyny *n. coxalis* odszczepia się od *n. pedalis,* który jest też jedynym nerwem odchodzącym od węzła centralnego do odnóża. Następnie u chrząszczy w krętaczu od *n. ischiadicus* odchodzi silna gałąź nerwowa, która, narówni z głównym pniem, bierze udział w unerwieniu uda. Dopiero w podstawowej części piszczeli *n. ischiadicus* roszczepia się na dwa pnie, unerwiające piszczel i stopę. U motyli *n. pedalis* począwszy od końcowej części biodra przebiega przez całe odnóże w postaci dwóch pni.

Unerwieniem odnóży u chrząszcza *Tenebrio molitor* L. zajmowała się też M. Sorokina-Agafonowa (19). Interesowało tę autorkę głównie sprawa zachowania się peryferycznego układu nerwowego w czasie metamorfozy tak, że o topografji układu nerwowego z jej prac niewiele można wywnioskować.

Mając do rozporządzenia tak skąpy materjał z pośród owadów, wstrzymuję się z porównaniem ich układu nerwowego z układem nerwowym innych stawonogów.

U motyli plan budowy układu nerwowego odnóży chodowych i innych kończyn, a więc kończyn głowowych wykazuje dość duże podobieństwo. I tak do każdego z rożków u dorosłych motyli od węzła nadprzełykowego odchodzi jeden nerw czuciowy (*nervus an-*

tennalis — J. Prüffer — 15), który w pierwszym członie różka roszczepia się na dwa pnie, a te przebiegają już do końca różka tak, że zostaje zachowana dwoistość głównych pni nerwowych.

Kończyny głowowe, wchodzące w skład aparatu gębowego, u postaci dorosłych częściowo są zredukowane, natomiast gąsienice mają te kończyny zupełnie typowo wykształcone, to też unerwienie ich (B. Henig — 8) można porównać z unerwieniem odnóży chodowych.

Do żuwaczki *(mandibula)* od układu centralnego odchodzi jeden nerw, który przed wejściem do żuwaczki rozpada się na dwa nerwy (zupełnie ten sam obraz widzimy w odnóżach chodowych); jeden z nich unerwia podstawową część kończyny, a drugi rozpada się na cztery mniejsze gałęzie.

Do szczęk pierwszej pary *(maxilla)* wnika po jednym nerwie. Wkrótce nerw ten rozpada się na dwa nerwy, z których jeden unerwia narządy zmysłowe *stipes* (nerw ten można porównać z *n. coxalis* odnóży chodowych postaci dorosłych), a drugi znowu rozdwaja się (możnaby je porównać z *nervi pedales externus et internus* odnóży chodowych postaci dorosłych) i w tej postaci unerwia resztę szczęki.

Zupełnie podobny obraz unerwienia widzimy w wardze dolnej *(labium)*. Do każdej połowy wargi wchodzi jeden nerw, który wkrótce odszczepia nerw, unerwiający *mentum* (w odpowiedniej połowie), a następnie dzieli się znowu na dwa nerwy, unerwiające pozostałe części wargi.

We wszystkich zatem kończynach gąsienic (głowowych i chodowych tułowiowych) oraz w rożkach i odnóżach chodowych postaci dorosłych motyli zostaje zachowana dwoistość przebiegu głównych pni nerwowych.

Porównanie narządów zmysłowych odnóży i kończyn głowowych jest bardzo trudne wobec zbyt daleko idącej specjalizacji tych kończyn oraz z powodu niedostatecznego jeszcze materjału faktycznego.

Już po ukończeniu rękopisu doszła mych rąk praca P. Debaisieux p. t.: „Organes scolopidiaux des pattes d'Insectes. — I. Lépidoptères et Trichoptères". (Le Cellule, t. XLIV, f. 3, 1935, Louvain). W pracy tej autor podaje wyniki badań nad budową organów chordotonalnych w odnóżach sześciu gatunków motyli (*Pieris napi* L., *P. brassicae* L., *Vanessa urticae* L., *Venilia macularia* L., *Ino statices* L., *Adela viridella* Scop.) i jednego gatunku chróścików (*Hydropsyche longipennis* Curt.).

Położenie tych organów w odnóżach motyli w zupełności zgadza się z mojemi danemi.

P. Debaisieux, robiąc seryjne skrawki z odnóży, wykazał, że włókna końcowe organów chordotonalnych (femoralnego, tibialnego dystalnego i tarsalnego) są przyczepione do odpowiednich stawów (biodrowo-piszczelowego, piszczelowo-stopowego i stawu pomiędzy ostatnim członem stopy a *protarsus*).

Na podstawie danych morfologicznych autor przyjmuje, iż czynność ich może być związana ze zdolnością przyjmowania wrażeń dźwiękowych (zwłaszcza do tych czynności przystosowany byłby proksymalny organ chordotonalny tibialny) lub ze zdolnościami odczucia wzajemnego położenia członów, które nazywa: „sens de l'équilibre". Żadnych jednak pewnych danych, potwierdzających te przypuszczenia, autor nie przytacza, to też wytłumaczenie czynności tych organów uważa za sprawę otwartą.

Reasumując wyniki badań nad unerwieniem kończyn tułowiowych u motyli, należy stwierdzić wspólną zasadę unerwienia wszystkich kończyn, niezależnie od ich specjalizacji. Silny zaś rozwój układu nerwowo-czuciowego oraz wyróżnicowanie bardzo różnorodnych narządów zmysłowych wskazuje na to, iż zapomocą kończyn motyle mogą odbierać bardzo różnorodne wrażenia zmysłowe. Określenie tych czynności nie wchodziło w zakres niniejszej pracy, gdyż przeprowadzałem jedynie badania morfologiczne, a tłumaczenie funkcyj badanych narządów na podstawie już istniejących danych, zaczerpniętych z literatury (największe zasługi położyła tu szkoła Minicha) byłoby bardzo dowolne chociażby tylko z tego powodu, że badania te są zaledwie zapoczątkowane, a nasza znajomość unerwienia i budowy narządów zmysłowych na kończynach owadów nie dostarcza odpowiedniego materjaju porównawczego.

Streszczenie wyników.

Rozpoczynając badania nad układem nerwowym odnóży u motyli, postawiłem sobie za zadanie poznać topografję układu nerwowo-czuciowego i znajdujących się tam narządów zmysłowych. Ponieważ chodziło mi przedewszystkiem o zbadanie stosunków topograficznych, przeto zastosowałem metodę barwienia totalnego zapomocą bieli rongalitu.

Zbadałem odnóża 17 gatunków motyli, a mianowicie: *Pieris rapae* L., *Vanessa io* L., *V. urticae* L., *V. polychloros* L., *V. antio-*

pa L., *Oeonistis quadra* L., *Lymantria dispar* L., *Malacosoma neustria* L., *Aglia tau* L., *Sphinx ligustri* L., *Pergessa elpenor* L., *Diloba coeruleocephala* L., *Mamestra persicariae* L., *Abraxas grossulariata* L., *Syllepta ruralis* Sc., *Cacoëcia crataegana* Hb., *Simaëthis pariana* Cl. Zbadane gatunki motyli, należące do 13-tu różnych rodzin, wykazały zasadniczą zgodność topografji układu nerwowego i ułożenia narządów zmysłowych, to też uzyskane dane można uogólnić na cały rząd motyli.

Ogólny schemat unerwienia kończyn i ułożenia narządów zmysłowych u motyli przedstawia się następująco:

1. Od węzłów przedtułowiowych (*g. prothoracalis*) odchodzi jedna para *nervi pedales*, a od zlanych dwóch par węzłów śród-zatułowiowych (*g. meso-metathoracalis*) — dwie pary *n. pedales*. Od każdego z tych nerwów w tułowiu odszczepia się *nervus coxalis* tak, że do każdego biodra wchodzą dwa nerwy: *n. pedalis* i *n. coxalis*. *N. coxalis* unerwia tylko narządy zmysłowe biodra i poza ten człon nie wychodzi.

2. *N. pedalis* przechodzi przez biodro w postaci jednego pnia, ale już w końcowej części tego członu rozdziela się na dwa pnie, przebiegające aż do końcowego członu stopy. W udzie od pni nerwowych odchodzi pięć głównych gałęzi (trzy od pnia zewnętrznego i dwie od pnia wewnętrznego), w piszczeli — trzy gałęzie (dwie od pnia zewnętrznego i jedna od wewnętrznego) oraz kilka krótkich gałęzi końcowych; w stopie od pni nerwowych odchodzą tylko krótkie gałązki.

3. Na odnóżach motyli stwierdziłem obecność narządów zmysłowych, które ze względu na budowę morfologiczną można podzielić na trzy grupy:

a) włosy, mające kształt silnie wydłużonych cylindrów, których podstawa, podobnie jak łuski, tkwi w zagłębionych jamkach (*alveolae*);

b) kolce o kształtach silnie wydłużonych cylindrów lub stożków, o podstawach otoczonych rąbkiem chitynowym;

c) kopułki zmysłowe.

4. Włosy rozsiane są dookoła wszystkich członów odnóży. Każdy włos zmysłowy unerwia zawsze tylko jedna komórka nerwowo-zmysłowa, końcowa wypustka której podchodzi do podstawy włosa.

5. Duże kolce, uważane za tangoreceptory (Snodgrass— 18), unerwione są każdy przez jedną komórkę nerwowo-zmysłową, końcowa wypustka której podchodzi do podstawy kolca (tak samo, jak przy unerwieniu włosa). Duże kolce mieszczą się przeważnie na dolnej stronie stopy, rzadko na jej górnej powierzchni lub na piszczeli;

nigdy nie tworzą one skupień. Kolce średniej wielkości występują stosunkowo rzadko; u gatunków, u których występują, zwykle są skupione na dolnej powierzchni ostatniego członu stopy i przeważnie należy je również zaliczyć do tangoreceptorów.

6. Drobne tangoreceptory występują jedynie w skupieniach i u wszystkich zbadanych gatunków wchodzą w skład po raz pierwszy opisanych przeze mnie organów koksalnych i organu tibialnego.

7. Organa koksalne występują w postaci przedniego organu koksalnego, unerwionego przez *n. coxalis*, i tylnego organu koksalnego, do którego gałąź nerwowa dochodzi od *n. pedalis*.

8. Przedni organ koksalny występuje na odnóżach wszystkich trzech par w przedniej części podstawy biodra. Najbardziej złożoną budowę wykazuje ten organ na biodrze pierwszej pary, gdzie składa się on z licznych kolców, ułożonych na jednem względnie na dwóch wzniesieniach. Różna budowa wzniesień i różne ułożenie kolców pozwalają wyróżnić trzy typy budowy przedniego organu koksalnego, położonego na biodrze pierwszej pary odnóży.

9. Tylny organ koksalny występuje na biodrach II-giej i III-ej pary; mieści się on w tylnej części podstawy biodra. Tylny organ koksalny nie ma zwartej budowy: składa się on z nielicznych kolców, ułożonych na wystających płytkach lub wzgórkach chitynowych; elementy te tworzą różne kombinacje tak, że organ ten może składać się z następujących części: a) jeden wzgórek i jedna płytka (taki układ najczęściej występuje), b) jeden tylko wzgórek, c) dwa wzgórki, d) dwa wzgórki rozdzielone płytką i e) jedna płytka.

10. Organ tibialny składa się z nielicznych drobnych kolców, które przeważnie są skupione na półkolistem wzniesieniu, a wzniesienie to mieści się we wnęce u podstawy piszczeli na jej tylnej stronie; rzadziej wzniesienie z kolcami nie jest zagłębione, a bardzo rzadko kolce są skupione w wnęce, ale nie na wzniesieniu.

11. Drobne kolce, rozsiane na odnóżach motyli, mają złożone unerwienie, t. j. każdy kolec unerwia kilka komórek, końcowe wypustki których tworzą wspólną nić, wnikającą do wnętrza kolca. Kolce o takiem unerwieniu uważane są przez Snodgrassa (18) za chemoreceptory. Chemoreceptory w ogromnej większości wypadków są bardzo drobne i są rozsiane na stopie i piszczeli, rzadko na udzie. Drobne chemoreceptory w elipsowatych skupieniach stwierdziłem jedynie na końcowym członie stopy odnóża pierwszej pary u samic *Aglia tau*. Chemoreceptory średniej wielkości tworzą skupienia na skróconych III — V członach stopy pierwszej pary u samic

gatunków z rodzaju *Vanessa* oraz pojedyńcze chemoreceptory średniej wielkości rozsiane są na stopie *Abraxas grossulariata*.

12. Badania morfologiczne zakończeń chemoreceptorów rozpoczął Eltringham (3), który zbadał je u dwóch gatunków motyli (*Pyrameis atalanta* L. i *Vanessa antiopa* L.) i stwierdził na wierzchołku kolca obecność papilli. Pod tym względem przeze mnie zostało zbadane jeszcze 16 gatunków motyli. Badania te wykazały, że:

a) chemoreceptory ze względu na budowę ich zakończenia można podzielić na cztery grupy: a) symetryczne bez papilli, b) niesymetryczne bez papilli, c) symetryczne z papillą, d) niesymetryczne z papillą;

b) zdolność odczuwania podniet smakowych zapomocą stopy u motyli nie stoi w związku z obecnością lub nieobecnością papilli na tych chemoreceptorach.

13. Kopułki zmysłowe tworzą skupienia na krętaczu. Pozatem pojedyńcze kopułki mają swe stałe miejsca u podstawy uda, w końcowej części piszczeli oraz na stopie.

14. W każdem odnóżu znajdują się po cztery organa chordotonalne, zawsze unerwione przez zewnętrzny pień nerwowy: a) w podstawowej części uda, b) w podstawowej połowie piszczeli, c) w końcowej części piszczeli, d) w końcowym członie stopy.

15. Z pewnemi narządami zmysłowemi przeważnie jest związany pewien kształt unerwiających komórek nerwowo-zmysłowych; jednak związek ten nie jest stały, gdyż zawsze są mniej lub więcej liczne wyjątki. Wielkość komórek nerwowo-zmysłowych u różnych gatunków jest różna, jednak nie można zauważyć związku pomiędzy kształtem i wielkością komórek nerwowo-zmysłowych a długością odnóży oraz cechami biologicznemi poszczególnych gatunków motyli.

Z Zakładu Zoologji Uniwersytetu Stefana Batorego w Wilnie.

OBJAŚNIENIE TABLIC.

Oznaczenia do morfologji zewnętrznej odnóży (Tab. I i II oraz fig. 1 i 2 na Tab. III).

Naogół samce i samice mają podobnie zbudowane odnóża, tam jednak, gdzie występują różnice, każdorazowo je zaznaczam. (Rzymskie cyfry oznaczają parę odnóża, jedynie przy: sp. tar. — oznaczają człon stopy).

c — biodro, tr — krętacz, f — udo, t — piszczel, tar — stopa, or. c_1. — przedni organ koksalny, or. c_2. — tylny organ koksalny, or. t. — organ tibialny, k — kopułka, ep — *epiphysis*, cl — *calcaria*, el — elipsowate skupienie małych kolców u podstawy V-go członu stopy odnóża pierwszej pary samicy *Aglia tau*, sp. m. — b. duży kolec

na IV-ym członie stopy odnóża pierwszej pary samicy *Aglia tau*, sp. tar. — skupienie kolców średniej wielkości na dolnej stronie stopy, st — *setae*, sp. m. — kolec na *empodium*, plv — *pulvillus*, prc — *paronychia*, un — pazurki.

TABLICA I (XIV).

Fig. 1. *Pieris rapae:* A — odnóże trzeciej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — biodro pierwszej pary, D — piszczel pierwszej pary, E — końcowe człony stopy odnóża pierwszej pary samicy.

Fig. 2. *Vanessa urticae:* A — odnóże trzeciej pary, B — piszczel i stopa odnóży pierwszej pary samca, C — odnóże pierwszej pary samicy.

Fig. 3. *Vanessa io:* piszczel i stopa odnóża pierwszej pary samca.

Fig. 4. *Oeonistis quadra:* A — odnóże trzeciej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — piszczel drugiej pary, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel pierwszej pary.

Fig. 5. *Lymantria dispar:* A — odnóże drugiej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — piszczel trzeciej pary, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel pierwszej pary.

Fig. 6. *Malacosoma neustria:* A — odnóże trzeciej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — piszczel pierwszej pary, D — biodro pierwszej pary.

Fig. 7. *Aglia tau:* A — odnóże drugiej pary, B — stopa tegoż odnóża, C — stopa odnóża pierwszej pary samicy, D — stopa odnóża pierwszej pary samca, E — piszczel odnóża pierwszej pary samicy, F — piszczel pierwszej pary samca, G — biodro pierwszej pary, H — piszczel trzeciej pary.

TABLICA II (XV).

Fig. 1. *Sphinx ligustri:* A — odnóże drugiej pary, B — kańcowe człony stopy tegoż odnóża, C — ostatni gruby kolec środkowego rzędu na końcowym członie stopy oraz otaczające go cienkie kolce, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel pierwszej pary, F — piszczel trzeciej pary.

Fig. 2. *Pergessa elpenor:* A — odnóże drugiej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — ostatni gruby kolec środkowego rzędu na końcowym członie stopy wraz z otaczającemi go cienkiemi kolcami, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel pierwszej pary, F — piszczel trzeciej pary.

Fig. 3. *Mamestra persicariae:* A — odnóże pierwszej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża.

Fig. 4. *Diloba coeruleocephala:* A — odnóże drugiej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — piszczel trzeciej pary, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel pierwszej pary.

Fig. 5. *Abraxas grossulariata:* A — odnóże drugiej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — duży kolec na końcowym brzegu V-ego członu stopy, otoczony przez dwa cienkie kolce, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel pierwszej pary, F — piszczel trzeciej pary.

Fig. 6. *Syllepta ruralis:* A — odnóże drugiej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — końcowe człony stopy odnóża pierwszej pary, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel pierwszej pary samicy, F — piszczel trzeciej pary.

TABLICA III (XVI).

Fig. 1. Morfologja zewnętrzna odnóży *Cacoëcia crataegana:* A — odnóże drugiej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — piszczel pierwszej pary, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel trzeciej pary.

Fig. 2. Morfologja zewnętrzna odnóży *Simaëthis pariana:* A — odnóże drugiej pary, B — końcowe człony stopy tegoż odnóża, C — piszczel pierwszej pary, D — biodro pierwszej pary, E — piszczel trzeciej pary.

Fig. 3. Przedni organ koksalny I. typu na biodrze odnóża pierwszej pary *Pieris rapae* (wz — wzniesienie zewnętrzne, ww — wzniesienie wewnętrzne).

Fig. 4. Przedni organ koksalny II. typu na biodrze odnóża pierwszej pary *Mamestra persicariae* (wz — wzniesienie zewnętrzne, pbz — pole boczne wzniesienia zewnętrznego, psz — pole dośrodkowe wzniesienia zewnętrznego, ww — wzniesienie wewnętrzne, pbw — pole boczne wzniesienia wewnętrznego, psw — pole dośrodkowe wzniesienia wewnętrznego, n. cl. — *nervus coxalis* odnóża pierwszej pary, r. c. a. i. — *ramus coxalis anticus internus*, r. c. a. e. — *ramus coxalis anticus externus*, r. b. — gałąź boczna *ramus coxalis anticus externus*, r. s. — gałąź dośrodkowa *ramus coxalis anticus externus*, r. a. — gałąź nerwowa w przedniej części biodra).

Fig. 5. Przedni organ koksalny III. typu na biodrze odnóża pierwszej pary *Syllepta ruralis* (wz — zewnętrzna połowa nieparzystego wzniesienia, ww — boczna część wewnętrznej połowy nieparzystego wzniesienia).

Fig. 6. Unerwienie płytki tylnego organu koksalnego *Mamestra persicariae* (biodro drugiej pary) — (r. or. c_2. — gałąź nerwowa, sp — kolce).

Fig. 7. Organ tibialny na półkulistem wzniesieniu (piszczel odnóża trzeciej pary *Vanessa urticae*).

Fig. 8. Organ tibialny na półkulistem wzniesieniu we wnęce (piszczel odnóża pierwszej pary u *Mamestra persicariae*).

Fig. 9. Organ tibialny we wnęce (piszczel odnóża trzeciej pary *Simaëthis pariana*).

(Oznaczenia na fig. 7, 8 i 9: lp — ścięgno mięśnia prostującego piszczel lr — ścięgno mięśnia zginającego piszczel).

Fig. 10. Unerwenie drugiego członu stopy trzeciej pary odnóża u *Vanessa poly, chloros* (widziane od dołu) — (n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, n. p. int. — *nervus pedalis internus*, r. tar. s. — *rami tarsales superiores*, r. tar. inf. — *rami tarsales inferiores*).

Fig. 11. Nienormalne rozdwojenie *nervus pedalis externus* w IV. — V. członach stopy trzeciej pary odnóża u *Vanessa io* (n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, n. p. int. — *nervus pedalis internus*).

TABLICA IV (XVII).

Unerwienie odnóża drugiej pary u *Mamestra persicariae* (rekonstrukcja). (cII. — biodro, trII. — krętacz, fII. — udo, tII. — piszczel, tarII. — stopa, n. p. — *nervus pedalis*, n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, n. p. int. — *nervus pedalis internus*, n. c. — *nervus coxalis*, r. c. p. e. — *ramus coxalis posticus externus*, r. c. p. i. — *ramus coxalis posticus internus*, r. c. a. — *ramus coxalis anticus*, or c_1. — przedni organ koksalny, or cs_2. — tylny organ koksalny, r. or c_2. — gałąź nerwowa tylnego organu koksalnego. r. tr. — dolna gałąź nerwowa w krętaczu, sp. l. — boczne skupienie

małych kolców na krętaczu, sp. s. — górne skupienie małych kolców na krętaczu, k — kopułki, p — włosy, ch. f. — femoralny organ chordotonalny, r. f. s. — *ramus femoralis superior*, r. f. i. e. — *ramus femoralis inferior externus*, r. f. i. i. — *ramus femoralis inferior internus*, r. f. l. e. — *ramus femoralis lateralis externus*, r. f. l. i. — *ramus femoralis lateralis internus*, or. t. — organ tibialny, r. t. l. e. — *ramus tibialis lateralis externus*, r. t. l. i. — *ramus tibialis lateralis internus*, r. t. s. p. — *ramus tibialis superior posticus*, r. t. s. a. — *ramus tibialis superior anticus*, r. t. s. a. e. — *ramus tibialis superior anticus externus*, r. t. s. a. i. — *ramus tibialis superior anticus internus*, ch_1. t. — tibialny organ chordotonalny proksymalny, ch_2 t. — tibialny organ chordotonalny dystalny, r. t. t. s. e. — *ramus tibialis terminalis superior externus*, r. t. t. s. i. — *ramus tibialis terminalis superior internus*. e. t. t. inf. — *rami tibiales terminales inferiores*, cl — *calcaria*, r. cl_2. e. — *ramus calcaralis inferior externus*, r. cl_2. i. — *ramus calcaralis inferior internus*, r. tar. s. — *rami tarsales superiores*, r. tar. inf. — *rami tarsales inferiores*, st — *setae*, prc — *paronychia*, plv — *pulvillus*).

TABLICA V (XVIII).

Fig. 1. Unerwienie stopy trzeciej pary odnóża u *Vanessa polychloros* widziane od dołu (n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, n. p. int. — *nervus pedalis internus*, cl — *calcaria*, sp. em. — kolec na *empodium*, plv — *pulvillus*, un — pazurki, prc — *paronychia*).

Fig. 2. Unerwienie podstawowej części piszczeli trzeciej pary odnoża *Mamestra persicariae* widziane zboku (fIII — udo, tIII — piszczel, n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, n. p. int. — *nervus pedalis iuternus*, p. or. t. — wiązka włókienek nerwowych organu tibialnego, r. t. l. i. — *ramus tibialis lateralis internus*, r. t. l. e. — *ramus tibialis lateralis externus*, r. t. s. a. — *ramus tibialis superior anticus*, r. t. s. p. — *ramus tibialis superior posticus*, k — kopułki).

Fig. 3. Unerwienie krętacza i podstawy uda trzeciej pary odnóża u *Mamestra persicariae* (widziane zboku i nieco od dołu) — (cIII — biodro, trIII — krętacz, fIII — udo, n. pIII — *nervus pedalis*, n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, n. p. int. — *nervus pedalis internus*, ch. f. — femoralny organ chordotonalny, r. tr. — dolne gałęzie nerwowe w krętaczu, p — włosy, r. f. i. e. — *ramus femoralis inferior externus*, r. f. i. i. — *ramus femoralis inferior internus*, k — kopułki).

TABLICA VI (XIX).

Wymiary komórek podane są w mikronach.

Fig. 1. Unerwienie włosów na stopie drugiej pary odnóża u *Diloba coeruleocephala* (wymiary komórek: 11 × 3; 9 × 7).

Fig. 2. Unerwienie włosa na stopie trzeciej pary odnóża u *Mamestra persicariae* (wymiary komórki: 7 × 4).

(Oznaczenia na fig. 1 i 2: cel — komórki nerwowo-zmysłowe, n — jądro, f. t. — wypustka końcowa komórki nerwowo-zmysłowej, al — *alveola*, p — włos).

Fig. 3. Unerwienie dużego kolca na drugim członie stopy trzeciej pary odnóża u *Pieris rapae* (wymiary komórki: 26 × 11).

Fig. 4. Unerwienie dużego kolca na piątym członie stopy trzeciej pary odnóża u *Pieris rapae* (wymiary komórki: 30 × 17).

Fig. 5. Unerwienie dużego kolca na stopie trzeciej pary odnóża u *Mamestra persicariae* (wymiary komórki: 13 × 9).

Fig. 6. Unerwienie dużego kolca na stopie trzeciej pary odnóża u *Mamestra persicariae* (wymiary komórki: 13 × 7).

Fig. 7. Kolec o złożonem unerwieniu (chemoreceptor) na stopie trzeciej pary odnóża u *Aglia tau* (wymiary komórek: 15 × 9).

Fig. 8. Kolec o złożonem unerwieniu (chemoreceptor) na stopie trzeciej pary odnóża u *Aglia tau* (wymiary komórek: 12 × 7).

Fig. 9. Kolec o złożonem unerwieniu (chemoreceptor) na stopie trzeciej pary odnóża u *Aglia tau* (wymiary komórek: 12 × 8).

Fig. 10. Kolec o złożonem unerwieniu (chemoreceptor) na stopie trzeciej pary odnóża u *Mamestra persicariae* (wymiary komórek: 9 × 5).

(Oznaczenia na fig. 5, 7 i 10: cel — komórka nerwowo-zmysłowa, n — jądro, f. t. — wypustka końcowa komórki nerwowo-zmysłowej, al — *alveola* sp — kolec).

Fig, 11. Unerwienie b. dużego kolca (wymiar komórki: 25 × 25) i otaczających go średnich kolców (wymiary komórek: 26 × 12) na końcowym brzegu piątego członu stopy drugiej pary odnóża *Pergessa elpenor*.

Fig. 12. Unerwienie kopułki zmysłowej na *calcar* (wymiary komórki: 33 × 15) u *Pergessa elpenor* (widziane zboku).

Fig. 13. Unerwienie kopułki zmysłowej na *calcar* (wymiary komórki: 28 × 15) u *Pergessa elpenor* (widziane od góry).

Fig. 14. Unerwienie dwóch kopułek (wymiary komórek: 30 × 13) i bardzo krótkiego kolca (wymiary komórki: 24 × 10) na wewnętrznej powierzchni końcowego brzegu piątego członu stopy trzeciej pary odnóża u *Vanessa io* (widziane przez powierzchnią zewnętrzną).

Fig. 15. Unerwienie skupienia kopułek (wymiary komórek: 35 × 15; 25 × 13) w podstawowej części uda drugiej pary odnóża u *Pergessa elpenor*.

Fig. 16. Tibialny organ chordotonalny dystalny (wymiar komórek: 33 × 17) *Aglia tau* (odnóże trzeciej pary).

Fig. 17. Tibialny organ chordotonalny dystalny (wymiary komórek: 20 × 7) *Mamestra persicariae* (odnóże trzeciej pary).

Fig. 18. Tibialny organ chordotonalny dystalny (wymiary komórek: 20 × 15) *Pergessa elpenor* (odnoże drugiej pary).

Fig. 19. Tibialny organ chordotonalny dystalny (wymiar komórek: 18 × 9) *Abraxas grossulariata* (odnóże trzeciej pary).

Fig. 20. Tibialny organ chordotonalny proksymalny (wymiary komórek: 42 × 11) *Aglia tau* (odnóże trzeciej pary).

Fig. 21. Unerwienie podstawowej części piszczeli *Vanessa io* widziane od przodu (schematycznie).

Fig. 22. *Ramus tibialis superior anticus* i tibialny organ chordotonalny proksymalny *Vanessa urticae* widziane zboku (odnóże trzeciej pary).

(Oznaczenia na fig. 21 i 22: n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, n. p. int. — *nervus pedalis internus*, r. t. l. e. — *ramus tibialis lateralis externus*, r. t. l. i. — *ramus tibialis lateralis internus*, r. t. s. p. — *ramus tibialis superior posticus*, r. t. s. a. — *ramus tibialis superior anticus*, r. t. s. a. e. — zewnętrzna gałąź *ramus tibialis superior anticus*, r. t. s. a. i.—wewnętrzna gałąź *ramus tibialis superior anticus*, ch_1. t.—

tibialny organ chordotonalny proksymalny, ch'$_1$. t. — duże komórki, ułożone wzdłuż wewnętrznej gałęzi *ramus tibialis superior anticus*.

Fig. 23. Dwie komórki femoralnego organu chordotonalnego (wymiary komórek: 37 × 11; 28 × 8) z uda odnóża trzeciej pary *Mamestra persicariae* (wyrysowane w tej samej skali, co i fig. 24).

Fig. 24. Unerwienie zewnętrznej górnej części krętacza trzeciej pary odnóża *Mamestra persicariae* [wymiary komórek unerwiających kolce (sp. l., sp. s.) — 13 × 15, 11 × 11; kopułki (k, l_1., k. l_2.) — 13 × 7, 9 × 9; włosy (p) — 11 × 7, 7 × 5] — (n. p. ex. — *nervus pedalis externus*, r. tr. — dolna gałąź nerwowa, sp. l. — boczne skupienie małych kolców, sp. s. — górne skupienie małych kolców, p — włosy, k. l_1. — lateralne skupienie małych kopułek, k. l_2. — skupienie małych kopułek około włosów, ułożonych na końcowym brzegu).

Fig. 25. Schemat unerwienia organu koksalnego II. typu (n. c. — *nervus coxalis*, r. c. a. e. — *ramus coxalis anticus externus*, r. c. a. i. — *ramus coxalis anticus internus*, r. b. — boczna gałąź *ramus coxalis anticus externus*, r. s. — dośrodkowa gałąź *ramus coxalis anticus externus*, r. a. — gałąź nerwowa w przedniej części biodra).

TABLICA VII (XX).

Fig. 1. Połączenie nerwów odnóży pierwszej pary z układem centralnym u *Aglia tau*.

Fig. 2. Połączenie nerwów odnóży pierwszej pary z układem centralnym u *Lymantria dispar*.

Fig. 3. Połączenie nerwów odnóży trzeciej pary z układem centralnym u *Lymantria dispar*.

Fig. 4. Centralny układ nerwowy tułowiowy *Lymantria dispar:* A — od strony grzbietowej, B — od strony brzusznej.

Fig. 5. Centralny układ nerwowy tułowiowy *Aglia tau:* A—od strony grzbietowej, B — od strony brzusznej.

Fig. 6. Połączenie nerwów odnóży drugiej pary z układem centralnym u *Lymantria dispar*.

(Oznaczenia na fig. 1 — 6: rzymskie cyfry oznaczają parę odnóża, tylko przy: n. al. — oznaczają parę skrzydła. g. pth. — przedtułowiowy węzeł nerwowy, g. ms. + mth. — zlany węzeł nerwowy śród - zatułowiowy, n. p. — *nervus pedalis*, n. c. — *nervus coxalis*, n. al. — *nervus alaris*, c — biodro, tr — krętacz).

Fid. 7. Unerwienie czwartego i piątego członów stopy trzeciej pary odnóża *Abraxas grossulariata* widziane zboku.

Fig. 8. Nienormalne rozdwojenie *nervus pedalis externus* w II. — V. członach stopy trzeciej pary odnóża u *Vanessa io*.

Fig. 9. Unerwienie czwartego i piątego członów stopy pierwszej pary odnóża u samicy *Aglia tau* widziane od dołu.

Fig. 10. Unerwienie II. — V. członów stopy pierwszej pary odnóża u samicy *Vanessa antiopa* widziane zboku.

Fig. 11. Unerwienie czwartego i piątego członów stopy trzeciej pary odnóża u *Vanessa io* widziane zboku.

Fig. 12. Nienormalne połączenie *nervi pedales externus et internus* w końcowej części piszczeli trzeciej pary odnóża u *Aglia tau*.

(Oznaczenia na fig. 7—12: rzymskie cyfry oznaczają człon stopy. n. p. ex. —*nervus pedalis externus* n. p. int. — *nervus pedalis internus*, r. tar. s. — *rami tarsales superiores*, r. tar. inf. — *rami tarsales inferiores*, ch. tar. — tarsalny organ chordotonalny, k — kopułka, el — elipsowate skupienie małych kolców na piątym członie stopy pierwszej pary odnóża u samicy *Aglia tau*, sp. m. — bardzo duży kolec na czwartym członie stopy pierwszej pary odnóża u samicy *Aglia tau*, sp. tur. — skupienie średnich kolców na dolnej stronie stopy, sp. em. — kolec na *empodium*, plv — *pulvillus*, st — *setae*, prc — *paronychia*, un — pazurki, an — *anastomosa*.

Wykaz uwzględnionej literatury.

1. Demoll R., Die Sinnesorgane der Arthropoden ihr Bau und ihre Funktion. Braunschweig. 1917.
2. Eggers F., Die stiftführeren den Sinnesorgane. Zoologische Bausteine. 1928. Berlin.
3. Eltringham H., On the tarsal sense organs of Lepidoptera. The Transactions of the Royal Entomological Society of London. Vol. LXXXI. 1933.
4. Freiling H., Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie. Bd. 92. 1909. Leipzig.
5. Frisch K., Über den Sitz des Geruchsinnes bei Insecten. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für allgemeine Zoologie und Physiologie der Tiere. Bd. 38. 1921. Jena.
6. Guenther K., Ueber Nervenendigungen auf dem Schmetterlingsflügel. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere. Bd. XIV. 1901. Jena.
7. Hanström B., Vergleichende Anatomie des Nervensystems der wirbellosen Tiere unter Berücksichtigung seiner Funktion. 1928. Berlin.
8. Henig B. O unerwieniu tak zwanych niższych organów zmysłowych gąsienic motyli. Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie. Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych. Tom VI. 1931.
9. Holste G., Das Nervensystem von *Dytiscus marginalis* L. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 96. 1910. Leipzig.
10. Kuzniecow N., Nasiekomyja czeszujekryłyja (*Insecta, Lepidoptera*). Fauna Rossii i sopredielnych stran. T. I. Pietrograd. 1915.
11. Łossowska-Wojdyłłowa M., Przyczynek do znajomości kopułek zmysłowych u Brudnicy nieparki (*Lymantria dispar*). Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie. Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych. T. VII. 1932.
12. McIndoo N., The olfactory organs of Lepidoptera. Journal of Morphology. Vol. 29. 1918.
13. McIndoo N., Tropism and sens organs of Lepidoptera. Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 81. 1929.
14. Minnich D.. An experimental study of the tarsal chemoreceptors of two Nymphalid butterflies. Journal Experimental Zoology. Vol. 33. 1921.

15. Prüffer J., Badania nad unerwieniem i narządami zmysłowemi różków i skrzydeł u *Saturnia pyri* L. w związku ze zjawiskiem wabienia samców przez samice. Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie. Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych. T. III. 1927.
16. Racięcka M., O unerwieniu skrzydeł u *Rhopalocera*. Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie. Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych. T. IV. 1928.
17. Schön A.. Bau und Entwicklung des tibialen chordotonalorgans bei der Honigbiene und bei Ameisen. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Tiere. Bd. XXXI. 1911. Jena.
18. Snodgrass R., Principles of insect morphology. 1935. New Jork.
19. Sorokina-Agafonowa M., Das Verhalten des peripheren Nervensystem der Insekten in der Metamorphose. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Abteilung der Zeitschrift für die gesamte Anatomie. Bd. 74. 1924. Berlin.
20. Unna P., Die Sauerstafforte und Reduktionsorte. Eine histo-chemische Studie. Archiv. t. mikroskop. Anat. Bd. 87. 1915. wedł. referatu Schiefferdecker'a. Zeitschrift für Wissenschaftliche Microskopie. Bd. 32. 1915.
21. Vogel R., Über die Innervierung und die Sinnesorgane des Shmetterlinglügels. Zoologischer Anzeiger. Bd. 36. 1910. Leipzig.
22. Vogel R., Über die Innervierung der Schmetterlingsflügel und über den Bau und die Verbreitung der Sinnesorgane auf denselben. Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie. Bd. 98. 1911. Leipzig.
23. Zawarzin A., Histologische Studien über Insekten. II. Das sensible Nerven system der Aeschnalarven. Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie. Bd. 100. 1912. Leipzig.
24. Zawarzin A., Histologische Studien über Insekten. III. Über das sensible Nerwensystem der Larven von Melolontha vulgaris. Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie. Bd. 100. 1912. Leipzig.

Zusammenfassung.

In meinen Untersuchungen des Nervensystems der Schmetterlingsbeine habe ich mir die Aufgabe gestellt die Innervierung so wie auch den Bau und Verbreitung der auf den Beinen vorkommenden Sinnesorgane kennen zu lernen. Als Methode habe ich die vitale Rongalitweissfärbung angewandt.

Es wurden die Beine bei 17 Schmetterlingsarten untersucht, und zwar: *Pieris rapae* L., *Vanessa io* L., *V. urticae* L., *V. polychloros* L., *V. antiopa* L., *Oeonistis quadra* L., *Lymantria dispar* L., *Malacosoma neustria* L., *Aglia tau* L., *Sphinx ligustri* L., *Pergessa elpenor* L., *Diioba coeruleocephala* L., *Mamestra persicariae* L., *Abraxas grossulariata* L., *Syllepta ruralis* Sc., *Cacoëcia crataegana* Hb., *Simaëthis pariana* Cl.

Die von mir untersuchten Schmetterlingsarten, welche 13 verschiedenen Familien angehören, zeigen im allgemeinen eine Übereinstimmung in der Topographie ihres Nervensystems und in dem Baue der Sinnesorgane, so dass die Resultate dieser Untersuchungen sich auf die ganze Ordnung der Schmetterlinge beziehen können.

Das Schema der Innervierung der Beine und der Anordnung ihrer Sinnesorgane stellt sich bei den Schmetterlingen wie folgt dar:

1) Von den Prothoracalganglien [Taf. VII (XX), Fig. 1—6] geht ein Paar Pedalnerven aus (n. pI.) und von den verschmolzenen zwei Paar Mesometathoracalganglien zwei Paar Pedalnerven (n. pII., n. pIII), so dass in jede Coxa zwei Nerven eindringen: ein Pedal- und ein Coxalnerv. Der Coxalnerv innerviert nur die Sinnesorgane der Coxa und endet in diesem Gliede (Taf. IV. n. c.).

2) Der Pedalnerv [Taf. IV (XVII), n. p.] durchzieht die Coxa als ein einziger Nervenstrang, teilt sich jedoch schon im distalen Teile dieses Gliedes in zwei Hauptstämme (n. p. ex., n. p. int.), welche bis zu dem Endgliede des Tarsus verlaufen. Im Femur verzweigen sich diese Nervenstämme in fünf Äste (drei gehören dem äusserlichen Stamme — r. f. i. e., r. f. l. e., r. f. s. — und zwei dem innerlichen — r. f. i. i., r. f. l. i.), in der Tibia — in drei Äste (zwei entsteigen dem äusserlichen Stamme— r. t. l. e., r. t. s. e., r. t. s. a.— und einer — dem innerlichen — r. t. l. i.), sowie einige kurze Endzweige (r. t. t. s. i., r. t. t. inf., r. t. t. s. e.); in den Tarsus entsenden die zwei Nervenstämme nur ganz kurze Verzweigungen (r. tar. s. r. tar. inf.).

3) Ich habe an den Beinen der Schmetterlinge Sinnesorgane konstatiert, welche sich ihrem Baue nach in drei Gruppen teilen lassen:

a) Härchen — längliche zylindrische Gebilde, deren Basis, ähnlich wie bei den Schuppen, in vertieften Grübchen (Alveolae) ruht;
b) Stacheln — auch zylindrisch oder kegelförmig, deren Basis von einem Chitinsaum umgeben ist;
c) Sinneskuppeln.

4. Die Haare liegen rings um alle Glieder der Beine zerstreut. Jedes Sinneshaar wird nur durch eine Sinnesnervenzelle innerviert, derer distaler Nervenfortsatz bis zur Basis des Haares verläuft, [Taf. VI (XIX), Fig. 1—2-p].

5) Die grossen Stacheln, die als Tangorezeptoren (Snodgrass 18) betrachtet werden, sind auch nur von einer einziger Sinnesnervenzelle innerviert [Taf. VI (XIX), Fig. 3—6], derer Fortsatz (wie bei Innervierung

der Haare), an der Basis des Stachels endet. Die grossen Stacheln sitzen hauptsächlich an der unteren Seite des Tarsus [Taf. I (XIV), Fig. 2, 4—7; Taf. II (XV), Fig. 2—5; Taf. III (XVI), Fig. 1], selten an der oberen [Taf. I (XIV), Fig. 1; Taf. II (XV) Fig. 1], sowie auch an der Tibia [Taf. I (XIV), Fig. 1, 2, 6; Taf. II (XV), Fig. 1.]; sie stehen zerstreut herum, und nie gruppeweise. Stacheln mittlerer Grösse treten ziemlich selten auf; bei den Arten, wo sie vorkommen, gruppieren sie sich gewöhnlich auf der Unterseite des letzten Gliedes des Tarsus und sollen hauptsächlich auch zu den Tangorezeptoren gezählt werden

6) Die kleinen Tangorezeptoren treten bloss in Gruppen auf und zwar bei allen untersuchten Arten als Bestandteil der von mir zum ersten mal beschriebenen Coxal — und Tibialorgane.

7) Die zwei Coxalorgane erscheinen als: a) ein vordereres Coxalorgan [Taf. IV. (XVII), or. c_1.] durch den Coxalnerv innerviert und b) ein hinteres Coxalorgan (or. c_2.), an welches ein Nervenzweig vom Pedalnerv läuft (r. or. c_2).

8) Der vordere Coxalorgan tritt an allen drei Beinpaaren im vorderen Teil der Coxa auf. Einen meist komplizierten Bau besitzt dieses Organ an der Coxa des ersten Beinpaares; es besteht hier aus zahlreichen Stacheln, auf einem bezw. auf zwei ausgewölbten Felder angeordnet. Nach verschiedener Gestaltung dieser Felder sowie der verschiedenen Anordnung der Stacheln kann man drei Typen des vorderen, auf der Coxa des ersten Beinpaares gelegenen Coxalorganes unterscheiden [Taf. III (XVI), Fig. 3—5].

9) Das hintere Coxalorgan tritt auf der Coxa des II und III Beinpaares auf; es liegt am hinteren Teile der Basis der Coxa. Das hintere Coxalorgan hat keinen kompakten Bau; es besteht aus wenigen Stacheln, die auf hervorragenden Chitinplatten oder Auswölbungen liegen; diese Elemente können verschieden angeordnet sein: a) eine Auswölbung und eine Platte (solche Anordnung tritt am häufigsten auf), b) nur eine Auswölbung, c) zwei Auswölbungen, d) zwei Auswölbungen durch eine Platte getrennt und e) nur eine Platte.

10) Das Tibialorgan besteht aus wenigen kleinen Stacheln, welche hauptsächlich auf einer halbkugelförmigen Erhöhung gruppiert sind; die Erhöhung selbst befindet sich in einer Vertiefung am hinteren Teil der Basis der Tibia [Taf. III, (XVI), Fig. 8]; es kommt seltener vor, dass diese Auswölbung nicht vertieft ist (Fig. 7), und ganz selten findet man die Stacheln zwar in einer Vertiefung, doch nicht auf einer Auswölbung gruppiert (Fig. 9).

11) Die kleinen Stacheln, welche an den Beinen der Schmetterlinge zerstreut umherliegen, besitzen eine zusammengesetzte Inner-

vierung, d. h. jeder Stachel wird durch einige Zellen innerviert, deren Endvorsätze eine gemeinsame Faser bilden, welche in das Innere des Stachels eindringt [Taf. VI, (XIX), Fig. 7 — 10]. So innervierte Stacheln werden von Snodgrass (18) als Chemoreceptoren betrachtet. Die Chemoreceptoren sind in meisten Fällen recht winzig und liegen auf dem Tarsus und der Tibia, selten auf dem Femur zerstreut. Winzige Chemoreceptoren in elliptischen Gruppen habe ich nur auf dem Endgliede des Tarsus des ersten Beinpaares beim Weibchen von *Aglia tau* [Taf. VII. (XX), Fig. 9-el] festgestellt. Chemoreceptoren mittlerer Grösse sind in Gruppen angeordnet an den verkürzten III—V Tarsusgliedern des ersten Beinpaares bei den Weibchen verschiedener Arten der Gattung *Vanessa* [Taf. VII. (XX), Fig. 10-sp. tar. III — V]; ferner sind einzelne Chemoreceptoren mittlerer Grösse auf dem Tarsus der *Abraxas grossulariata* zerstreut.

12) Morphologische Forschungen der Endteile der Chemorezeptoren wurden von Eltringham (3) begründet worden, welcher solche bei zwei Schmetterlingsarten (*Pyrameis atatanta* L. und *Vanessa antiopa* L.) untersucht hat und auf der Spitze des Stachels die Anwesenheit einer Papille konstatierte. In dieser Hinsicht wurden von mir noch 16 Schmetterlingsarten untersucht. Meine Forschungen haben Folgendes bewiesen:

a) man kann die Chemorezeptoren in Bezug auf den Bau ihrer Endteile in vier Gruppen anordnen (Fextfig. 3); a) symetrisch ohne Papille (1 — 5), b) asymetrisch ohne Papille (12 — 13), c) symetrisch mit einer Papille (6 — 10), d) asymetrisch mit einer Papille (11, 14, 15);

b) die Fähigkeit der Schmetterlinge, die Anwesenheit von Rohrzucker mit Hilfe des Tarsus wahrzunehmen, steht nicht im Zusammenhang mit der An—oder Abwesenheit einer Papille an den Chemorezeptoren der Beine, da Schmetterlingsarten, welche dieses Vermögen besitzen, Papillen haben können *(Pyrameis atalanta* L., *Vanessa polychloros* L.), oder solcher entbehren *(Venessa antiopa* L.); hingegen weisen andere Arten, deren Endteile der Chemorezeptoren ähnlich gebaut sind, kein Geschmacksvermögen auf *(Vanessa urticae* L., *V. io* L.).

13) Die Sinneskuppeln bilden gewisse Gruppen am Trochanter [Taf. V (XVIII), Fig. 3., Taf. VI (XIX), Fig. 24.]. Ausserdem liegen einzelne Kuppeln an gewissen Stellen der Basis des Femurs, am Endteile der Tibia sowie am Tarsus.

14) In jedem Beine befinden sich je vier Chordotonalorgane, welche stets durch den äusserlichen Nervenstamm innerviert sind: a) im basalen Teile des Femurs [Taf. IV (XVII), ch. f.], b) in der

basalen Hälfte der Tibia [Taf. IV (XVII) ch $_1$. t.; Ta. VI (XIX), Fig. 20], im Endteile der Tibia [Taf. IV (XVII), ch $_2$. t.; Taf. VI (XIX), Fig. 16 – 19], d) im Endglied des Tarsus [Taf. VII (XX), Fig. 7, 9, 11 tar.]. Nachdem die vorliegende Arbeit bereits beendet war, veröffentlichte Debaisieux die Ergebnisse seiner Untersuchungen der Topographie und des histologischen Baues dieser Organe.

15) Den bestimmten Sinnesorganen entspricht hauptsächlich eine gewisse Form der sie innervierenden Sinnesnervenzellen; dieser Zusammenhang ist jedoch kein vollständiger, denn es gibt hierbei immer mehr oder weniger zahlreiche Ausnahmen. Die Grösse der Sinnesnervenzellen ist bei verschiedenen Arten verschieden, doch lässt sich kein Zusammenhang zwischen Form und Grösse der Sinnesnervenzellen und der Länge der Beine, sowie der biologischen Merkmale einzelner Schmetterlingsarten wahrnehmen.

Aus dem Zoologischen Institute der Universität in Wilno.

TABLICA I (XIV).

Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

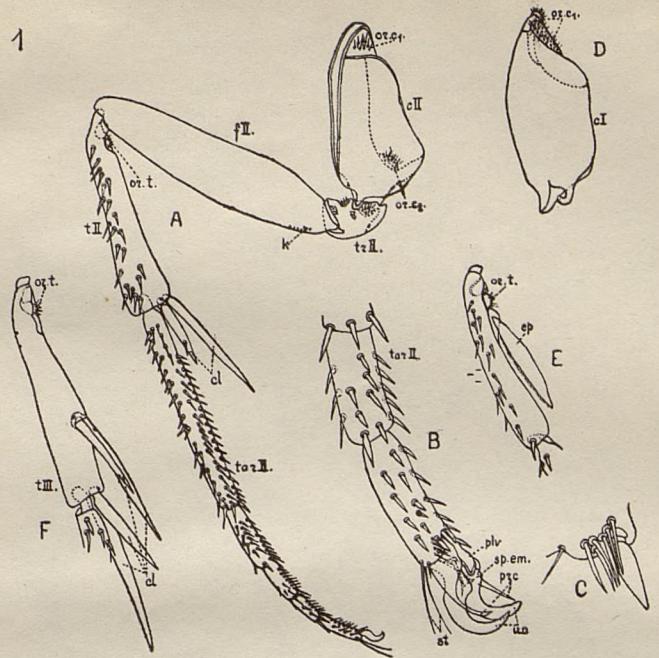


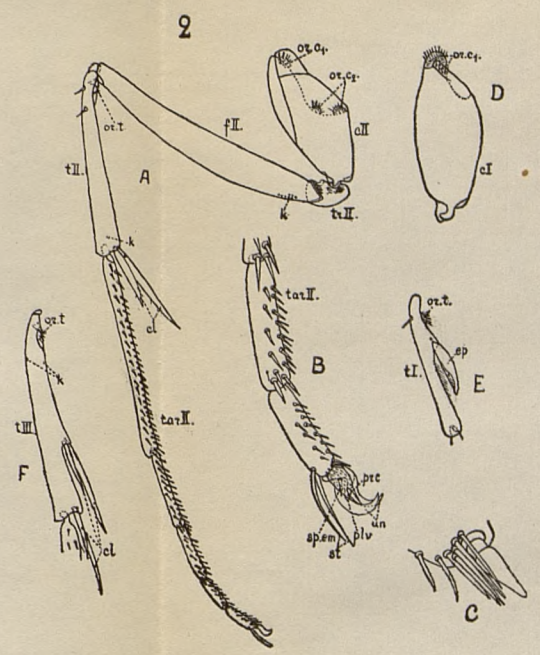
B. Ogijewicz.

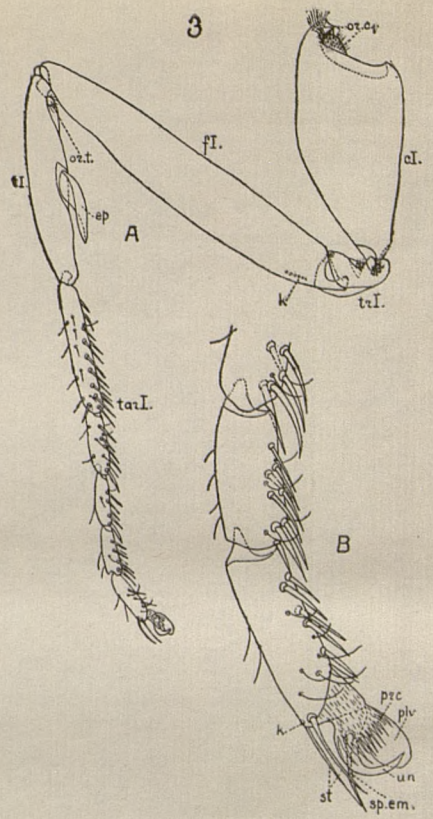
E. Świętochowska del.

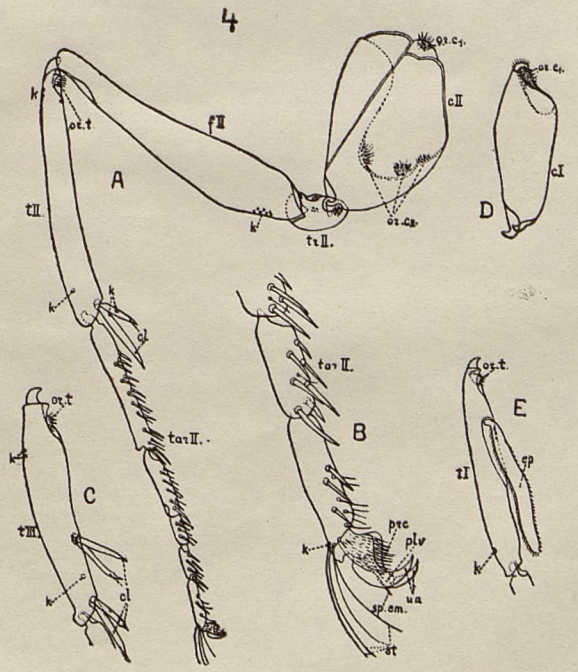
TABLICA II (XV).

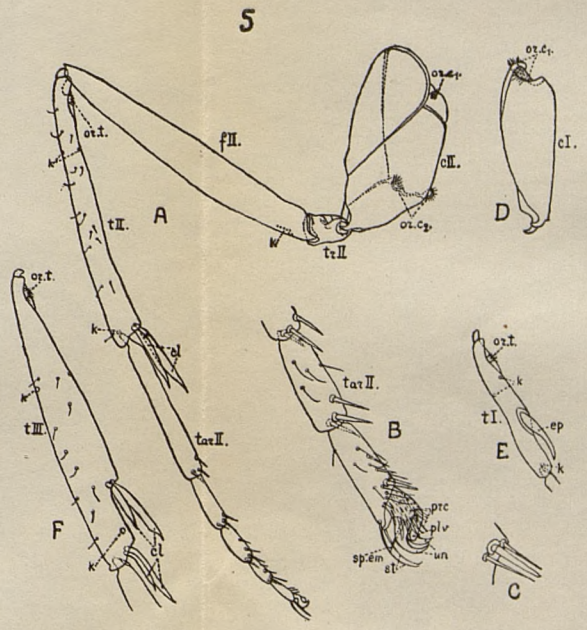
Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

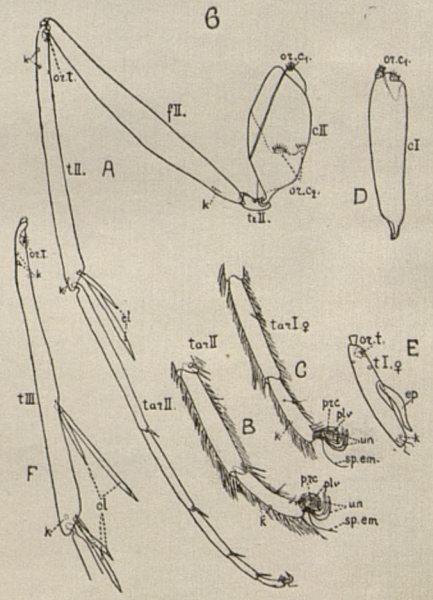










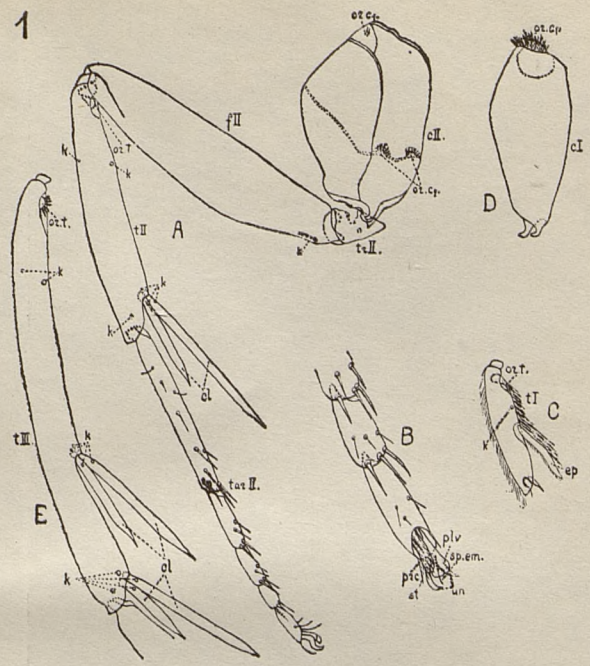


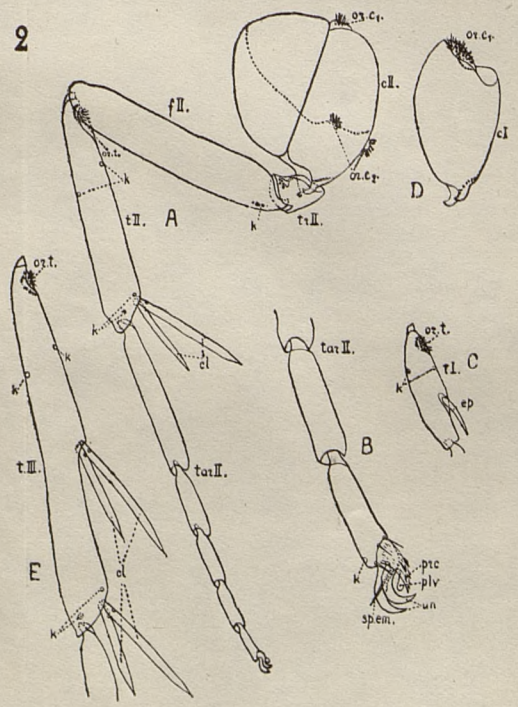
B. Ogijewicz.

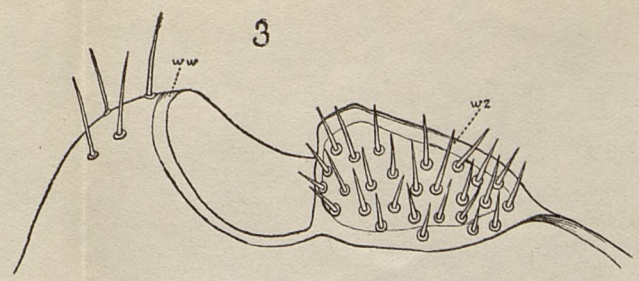
E. Świętochowska del.

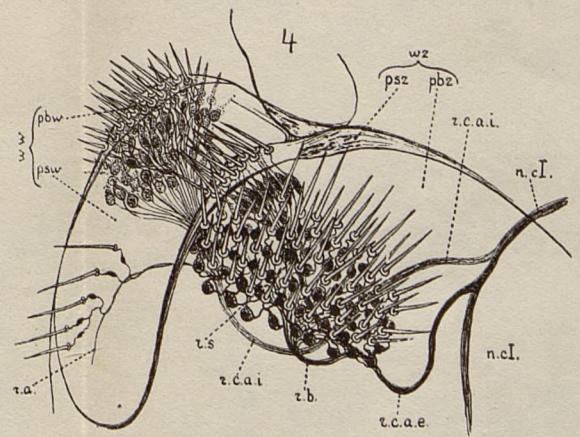
TABLICA III (XVI).

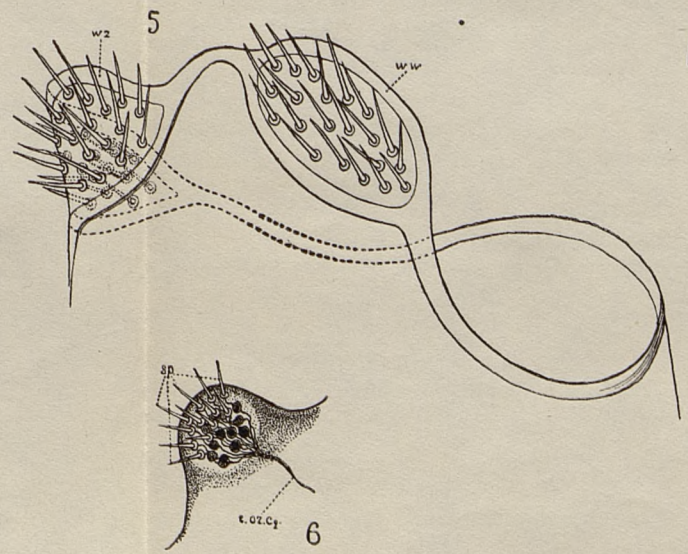
Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

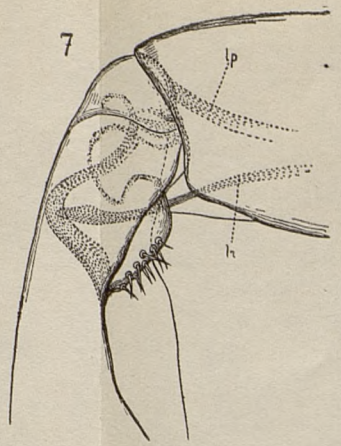


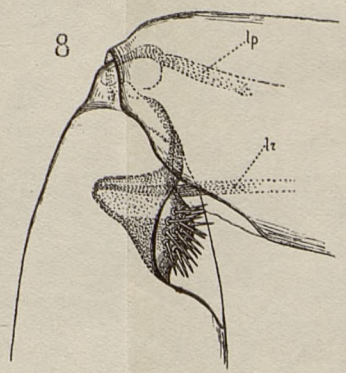


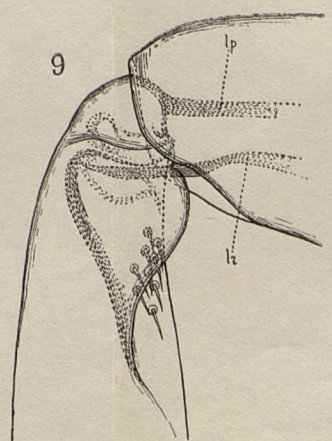


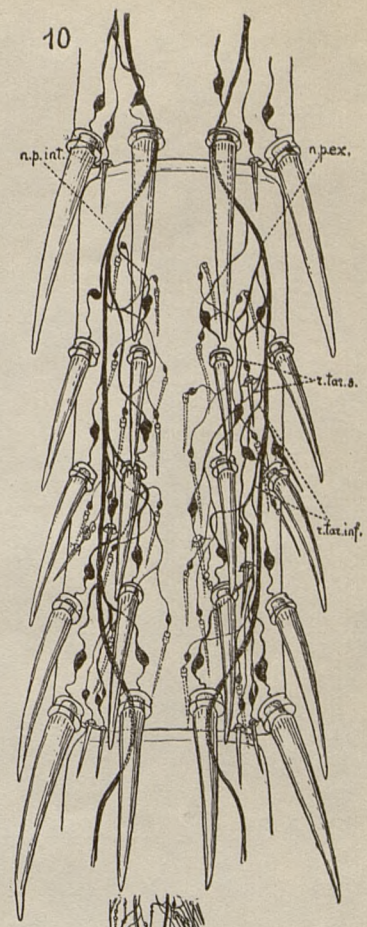








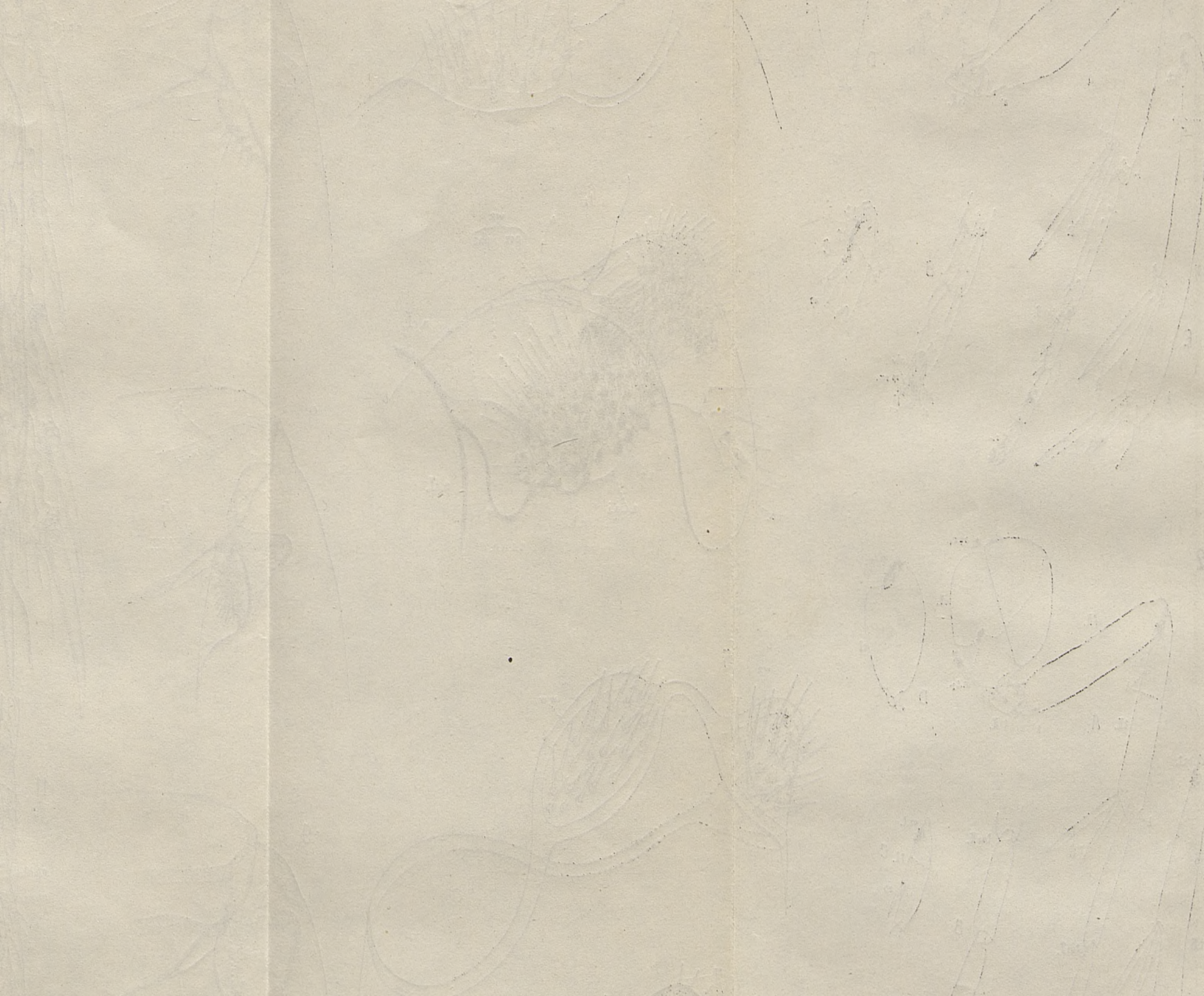






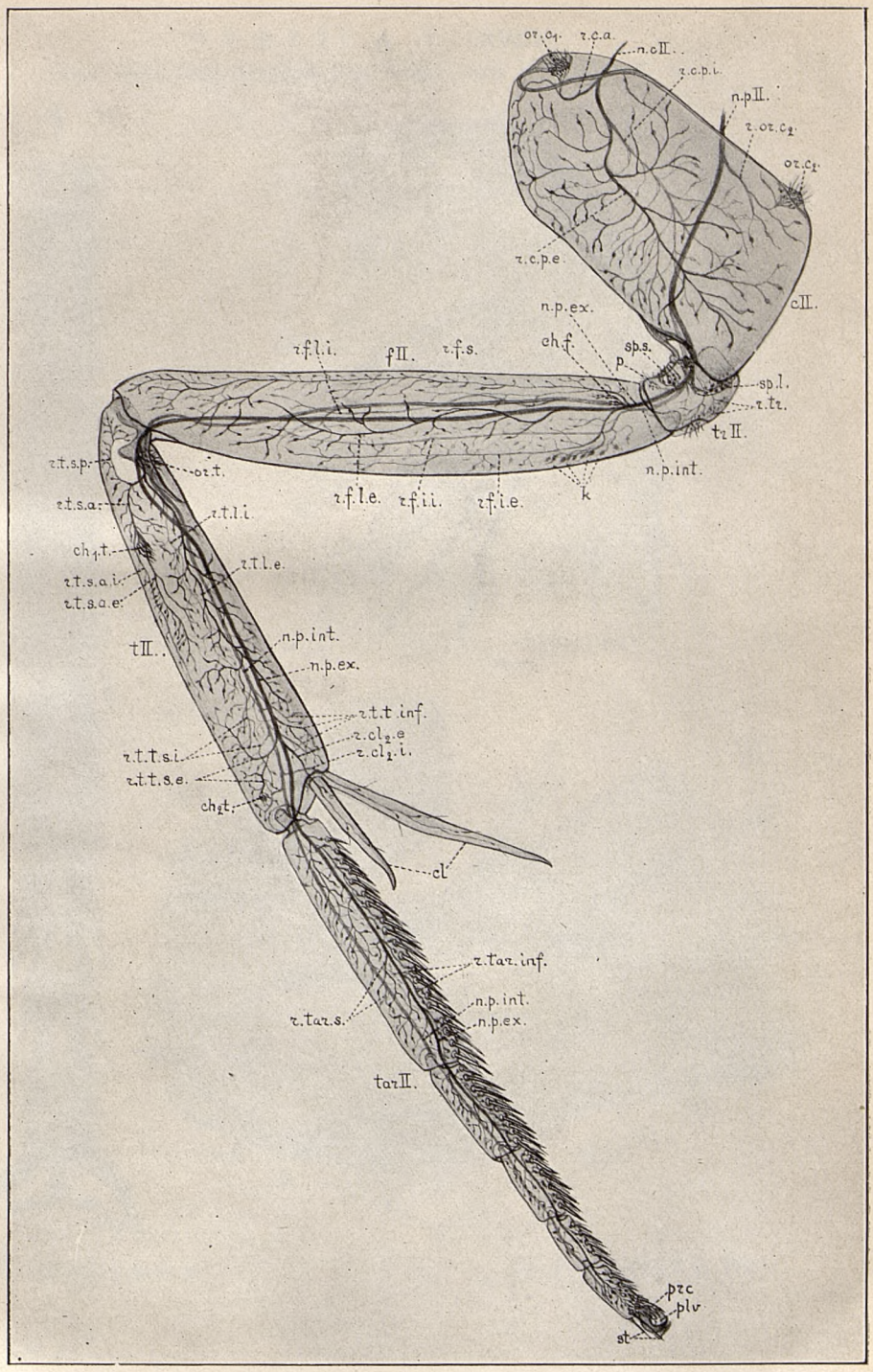
B. Ogijewicz.

E. Kowalska i E. Świętochowska del.



TABLICA IV (XVII).

Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

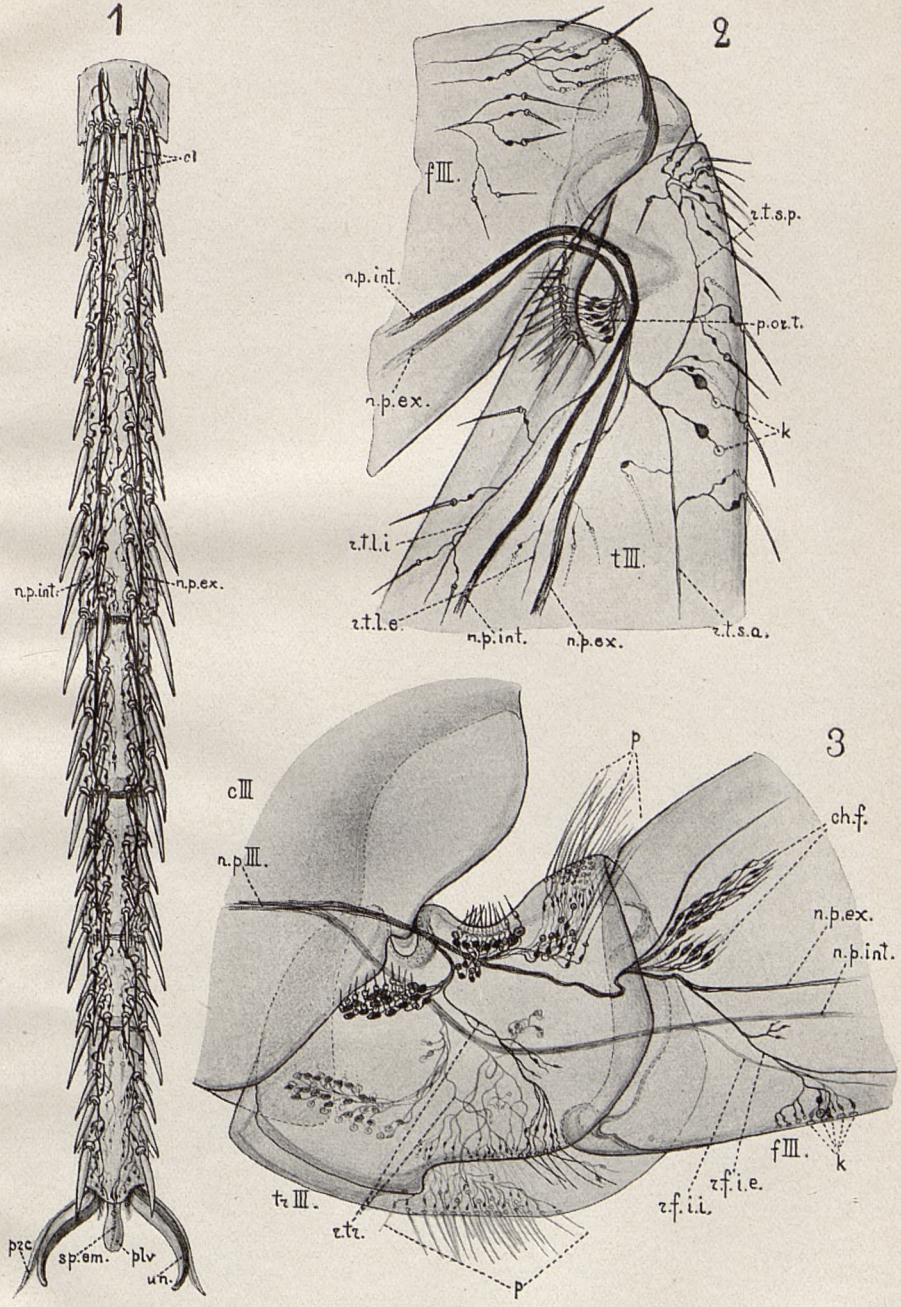


B. Ogijewicz.

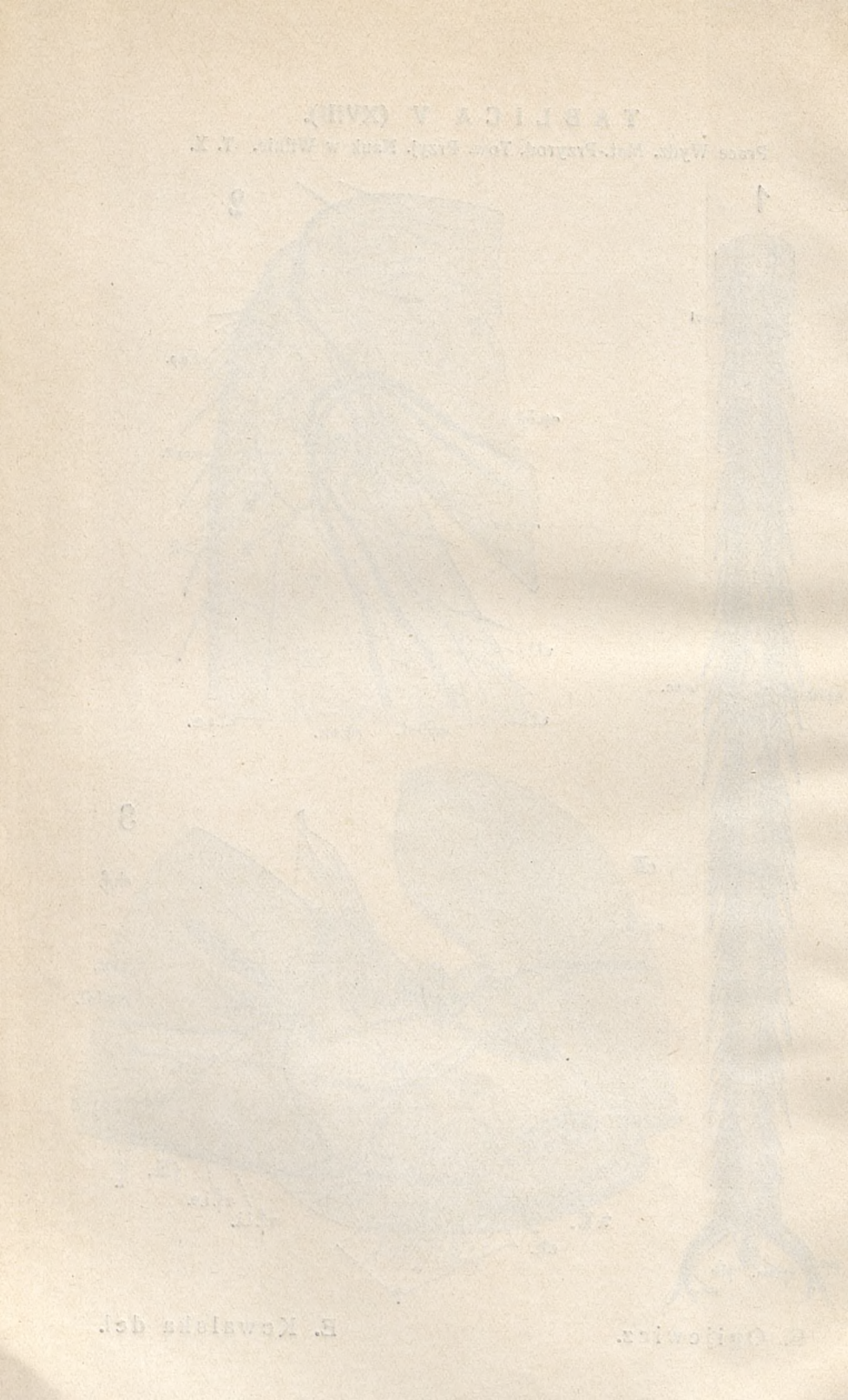
E. Kowalska del.

TABLICA V (XVIII).

Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

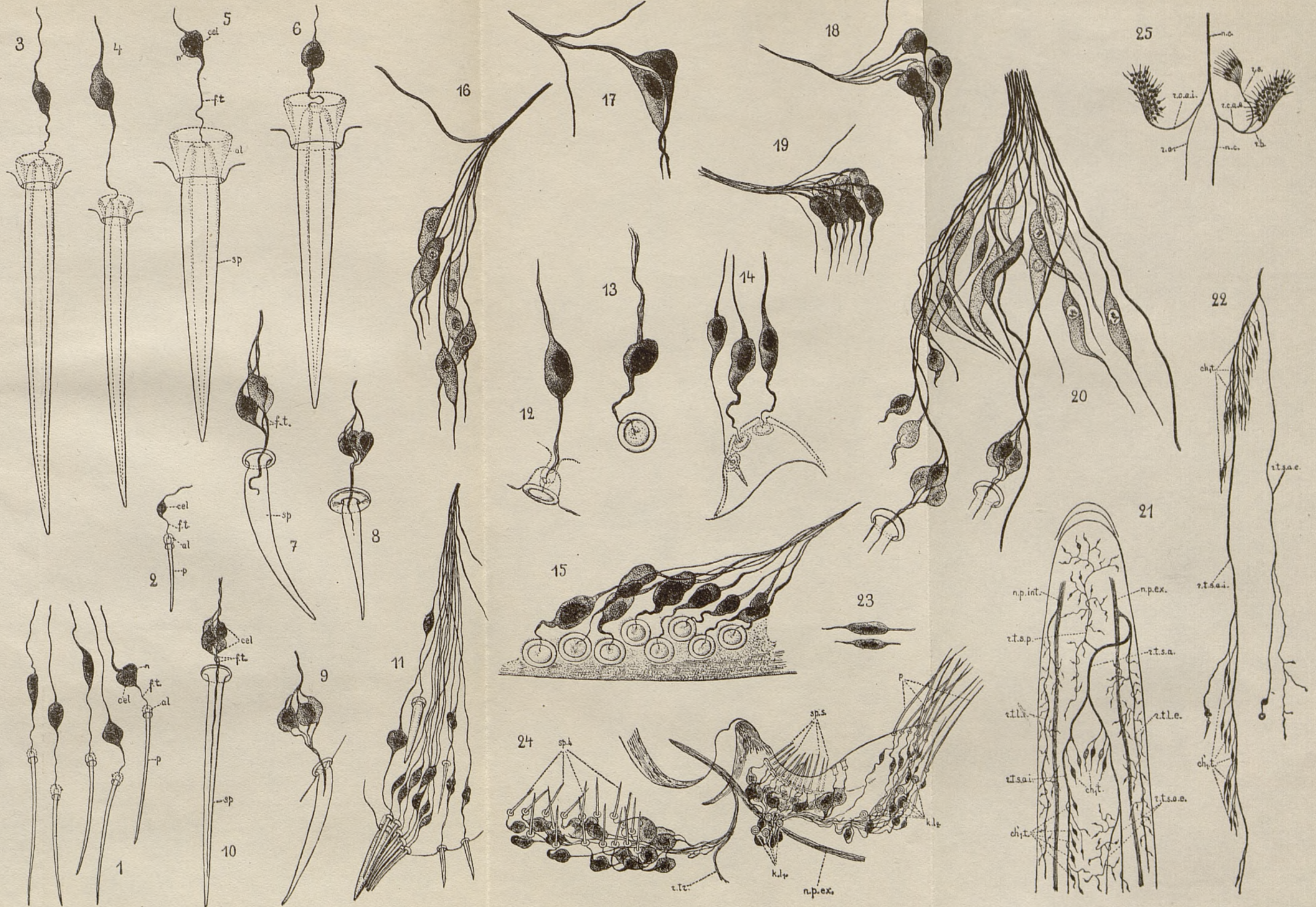


B. Ogijewicz. E. Kowalska del.



TABLICA VI (XIX).

Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.

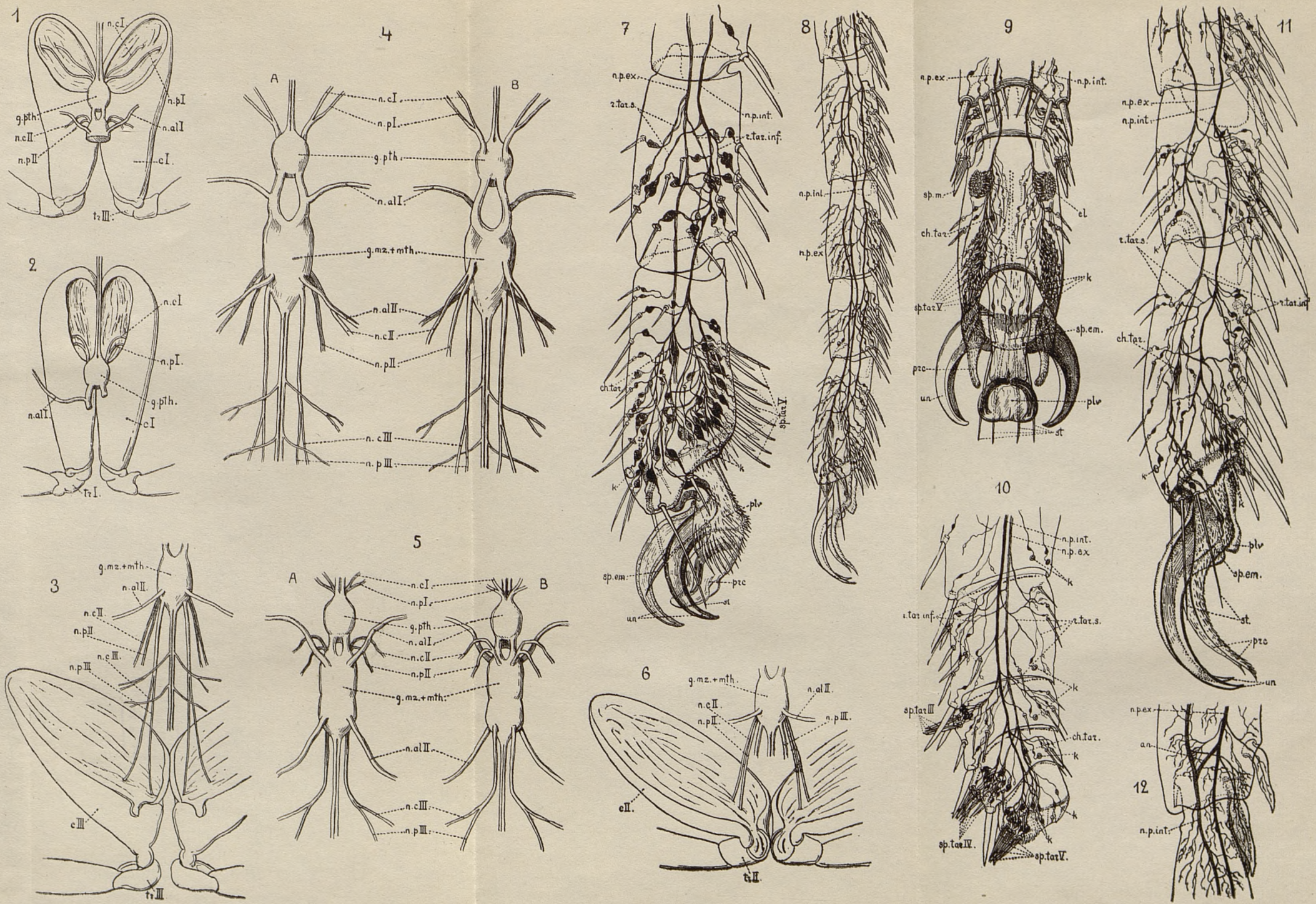


B. Ogijewicz

E. Kowalska del.

TABLICA VII (XX).

Prace Wydz. Mat.-Przyrod. Tow. Przyj. Nauk w Wilnie. T. X.



B. Ogijewicz.

E. Kowalska del.

